



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108327513 B

(45) 授权公告日 2021.04.30

(21) 申请号 201810031112.1

(22) 申请日 2018.01.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108327513 A

(43) 申请公布日 2018.07.27

(30) 优先权数据
2017-008295 2017.01.20 JP

(73) 专利权人 铃木株式会社
地址 日本静冈县

(72) 发明人 竹内亮太 江南德行

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323
代理人 权鲜枝 刘宁军

(51) Int.Cl.

B60K 6/36 (2007.10)

B60K 6/547 (2007.01)

(56) 对比文件

CN 106143103 A, 2016.11.23

CN 105459795 A, 2016.04.06

CN 104773062 A, 2015.07.15

CN 105313669 A, 2016.02.10

JP 2009-154610 A, 2009.07.16

JP 2006-7968 A, 2006.01.12

审查员 王赛飞

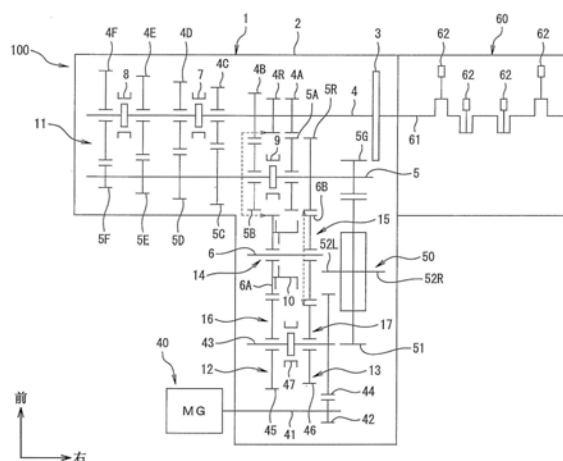
权利要求书2页 说明书17页 附图16页

(54) 发明名称

动力传递装置和具备动力传递装置的车辆

(57) 摘要

提供一种动力传递装置和具备动力传递装置的车辆,在车辆的停车中能够将内燃机的动力传递到电动发电机,能够使电动发电机发电。自动变速器(1)具有:输入轴(4),其接受来自发动机(60)的动力;中间轴(5),其通过变速机构(11)与输入轴(4)连结,进行变速机构(11)的切换,从而将输入轴(4)的旋转速度进行变速后输出到差动装置(50);电动机旋转轴(41),其接受电动发电机(40)的动力;以及第1动力传递机构(12),其能够不通过变速机构(11)连结电动机旋转轴(41)和输入轴(4),能够将动力从输入轴(4)传递到电动机旋转轴(41)。



1. 一种动力传递装置,具备:

输入轴,其接受来自内燃机的动力;

输出轴,其通过变速机构与上述输入轴连结,由上述变速机构对上述输入轴的旋转速度进行变速后输出到差动装置;

电动机旋转轴,其接受电动发电机的动力;

倒挡轴,其用于车辆后退,设置为与上述输入轴和上述输出轴平行;以及

倒挡动力传递构件,其用于车辆后退,能够在上述输入轴和上述倒挡轴之间传递动力,上述动力传递装置的特征在于,

具有动力传递机构,上述动力传递机构能够通过上述变速机构连结上述电动机旋转轴和上述输入轴,并且能够将动力从上述输入轴传递到上述电动机旋转轴,

上述动力传递机构包括:上述倒挡动力传递构件;动力传递构件,其能够在上述电动机旋转轴和上述倒挡动力传递构件之间传递动力;以及切换构件,其能够将上述动力传递构件和上述电动机旋转轴连接或断开。

2. 根据权利要求1所述的动力传递装置,其特征在于,

具有:第1动力传递机构,其为上述动力传递机构;第2动力传递机构,其能够通过上述变速机构连结上述电动机旋转轴和上述输出轴,并且能够在上述电动机旋转轴和上述输出轴之间传递动力。

3. 根据权利要求2所述的动力传递装置,其特征在于,

上述切换构件能够将上述电动机旋转轴和上述第1动力传递机构连接或断开,能够将上述电动机旋转轴和上述第2动力传递机构连接或断开。

4. 根据权利要求2所述的动力传递装置,其特征在于,具备:

第1倒挡动力传递构件,其为上述倒挡动力传递构件;以及第2倒挡动力传递构件,其用于车辆后退,能够在上述输出轴和上述倒挡轴之间传递动力,

上述第1动力传递机构包括:上述第1倒挡动力传递构件;以及第1动力传递构件,其能够在上述电动机旋转轴和上述第1倒挡动力传递构件之间传递动力,

上述第2动力传递机构包括:上述第2倒挡动力传递构件;以及第2动力传递构件,其能够在上述电动机旋转轴和上述第2倒挡动力传递构件之间传递动力。

5. 根据权利要求4所述的动力传递装置,其特征在于,

上述第1倒挡动力传递构件包括:第1倒挡齿轮,其设于上述输入轴;以及第2倒挡齿轮,其设于上述倒挡轴,与上述第1倒挡齿轮啮合,

上述第2倒挡动力传递构件包括:第3倒挡齿轮,其设于上述倒挡轴;以及第4倒挡齿轮,其设于上述输出轴,与上述第3倒挡齿轮啮合,

在将上述电动机旋转轴设为第1电动机旋转轴的情况下,上述第1动力传递构件包括:第2电动机旋转轴,其设置为与上述输入轴和上述输出轴平行;第1电动机齿轮,其设于上述第1电动机旋转轴;第2电动机齿轮,其设于上述第2电动机旋转轴,与上述第1电动机齿轮啮合;以及第3电动机齿轮,其设于上述第2电动机旋转轴,

上述第2动力传递构件包括:上述第2电动机旋转轴;上述第2电动机齿轮;以及第4电动机齿轮,其设于上述第2电动机旋转轴,与上述第3倒挡齿轮啮合,

上述输入轴和上述输出轴设置在上述差动装置与上述倒挡轴之间,

上述第2电动机旋转轴设置在上述输出轴和上述倒挡轴的下方，

上述第1电动机旋转轴设置成与上述第2电动机旋转轴相比远离上述差动装置。

6. 一种车辆，具备权利要求2至权利要求4中的任一项所述的动力传递装置，其特征在于，

具有控制部，上述控制部在上述内燃机的运转停止并且进行由上述电动发电机驱动的电动机行驶时，在上述电动发电机请求的请求转矩或者请求转速未达到规定值时，通过上述切换构件连接上述电动机旋转轴和上述第2动力传递机构。

7. 根据权利要求6所述的车辆，其特征在于，

上述控制部在上述内燃机的运转停止并且进行由上述电动发电机驱动的电动机行驶时，在上述电动发电机请求的请求转矩或者请求转速为规定值以上时，通过上述切换构件连接上述电动机旋转轴和上述第1动力传递机构。

8. 一种车辆，具备权利要求2至权利要求4中的任一项所述的动力传递装置，其特征在于，

在上述内燃机的运转停止并且进行由上述电动发电机驱动的电动机行驶时、或者进行以上述内燃机和上述电动发电机为驱动源的混合动力行驶时，上述切换构件连接上述电动机旋转轴和上述第1动力传递机构，

在通过上述内燃机使上述电动发电机旋转进行发电时、或者通过上述电动发电机使上述内燃机启动的启动时，上述切换构件连接上述电动机旋转轴和上述第2动力传递机构。

动力传递装置和具备动力传递装置的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及动力传递装置和具备动力传递装置的车辆。

背景技术

[0002] 作为以内燃机和电动发电机为驱动源行驶的混合动力车辆,已知例如专利文献1中记载的车辆。

[0003] 在专利文献1所记载的混合动力车辆中,从发动机传递到变速器的输入轴的动力在由连结输入轴和输出轴的1挡至6挡用驱动齿轮和被驱动齿轮变速后,从输出轴的第1驱动齿轮传递到差动装置。

[0004] 另一方面,从电动发电机的主动齿轮通过第2驱动齿轮和被驱动齿轮传递到中间减速轴的动力从第2驱动齿轮传递到差动装置。由此,发动机和电动发电机的动力经由差动装置传递到半轴和驱动轮。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:特开2005-153691号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在混合动力车辆中,搭载于混合动力车辆的电池的容量有限,因此在车辆停车中维持了停车的状态下无法使空调那样的消耗电力大的电气部件长时间工作。

[0010] 因此,考虑在混合动力车辆的停车中将发动机的动力传递到电动发电机并使用电动发电机发电,从而补充用电池无法补充的电力。

[0011] 但是,在专利文献1的混合动力车辆中,差动装置介于发动机和电动发电机之间,当将发动机的动力传递到电动发电机时,发动机的动力的一部分还会经由差动装置传递到车轮侧。因此,混合动力车辆在停车中维持了停车的状态下无法以发动机为驱动源进行电动发电机的发电。

[0012] 本发明是着眼于上述问题而完成的,其目的在于提供在车辆的停车中能够将内燃机的动力传递到电动发电机、能够使电动发电机发电的动力传递装置和具备动力传递装置的车辆。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明的动力传递装置具备:输入轴,其接受来自内燃机的动力;输出轴,其通过变速机构与上述输入轴连结,由上述变速机构对上述输入轴的旋转速度进行变速后输出到差动装置;以及电动机旋转轴,其接受电动发电机的动力,上述动力传递装置的特征在于,具有动力传递机构,上述动力传递机构能够不通过上述变速机构连结上述电动机旋转轴和上述输入轴,并且能够将动力从上述输入轴传递到上述电动机旋转轴。

[0015] 发明效果

[0016] 这样,根据上述的本发明,在车辆的停车中能够将内燃机的动力传递到电动发电机,能够使电动发电机发电。

附图说明

[0017] 图1是具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆的架构图。

[0018] 图2是表示本发明的一实施例的动力传递装置的输入轴、中间轴、差动装置、倒挡惰轮轴、第1电动机旋转轴以及第2电动机旋转轴的位置关系的图。

[0019] 图3是具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆的系统构成图。

[0020] 图4是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中利用发动机的动力使车辆前进时的动力传递路径的图。

[0021] 图5是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中利用发动机的动力使车辆后退时的动力传递路径的图。

[0022] 图6是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中不经由变速机构的发动机发电模式时的动力传递路径的图。

[0023] 图7是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中经由变速机构的发动机发电模式时的动力传递路径的图。

[0024] 图8是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中不经由变速机构的EV行驶时的动力传递路径的图。

[0025] 图9是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中经由变速机构的EV行驶模式时的动力传递路径的图。

[0026] 图10是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中不经由变速机构而利用电动发电机使发动机启动时的动力传递路径的图。

[0027] 图11是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中,在EV行驶中经由变速机构而利用电动发电机使发动机启动时的动力传递路径的图。

[0028] 图12是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中进行不经由变速机构的HEV行驶时的动力传递路径的图。

[0029] 图13是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中进行经由变速机构的HEV行驶时的动力传递路径的图。

[0030] 图14是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中制动力不经由变速机构的行驶发电模式时的动力传递路径的图。

[0031] 图15是表示在具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆中制动力经由变速机构的行驶发电模式时的动力传递路径的图。

[0032] 图16是具备本发明的一实施例的动力传递装置的混合动力车辆的其它构成的架构图。

[0033] 附图标记说明

[0034] 1:自动变速器(动力传递装置);4:输入轴;4R:倒挡驱动齿轮(第1倒挡齿轮、动力传递机构、第1动力传递机构);5:中间轴(输出轴);5R:倒挡从动齿轮(第4倒挡齿轮、第2动力传递机构);6:倒挡惰轮轴(倒挡轴);6A:倒挡惰轮从动齿轮(第2倒挡齿轮、动力传递机构、第1动力传递机构);6B:倒挡惰轮驱动齿轮(第3倒挡齿轮、第2动力传递机构);11:变速

机构;12:第1动力传递机构;13:第2动力传递机构;14:第1倒挡动力传递构件;15:第2倒挡动力传递构件;16:第1动力传递构件;17:第2动力传递构件;20:ECU(控制部);41:电动机旋转轴(第1电动机旋转轴);42:电动机驱动齿轮(第1电动机齿轮、动力传递机构、第1动力传递机构、第2动力传递机构);43:电动机旋转轴(第2电动机旋转轴、动力传递机构、第1动力传递机构);44:电动机从动齿轮(第2电动机齿轮、动力传递机构、第1动力传递机构、第2动力传递机构);45:输入轴侧齿轮(第3电动机齿轮、动力传递机构、第1动力传递机构);46:中间轴侧齿轮(第4电动机齿轮、第2动力传递机构);47:轮毂套(切换构件);50:差动装置;60:发动机(内燃机);100:混合动力车辆(车辆)。

具体实施方式

[0035] 本发明的一实施方式的动力传递装置具备:输入轴,其接受来自内燃机的动力;输出轴,其通过变速机构与输入轴连结,由变速机构对输入轴的旋转速度进行变速后输出到差动装置;以及电动机旋转轴,其接受电动发电机的动力,在上述动力传递装置中具有动力传递机构,上述动力传递机构能够不通过变速机构连结电动机旋转轴和输入轴,并且能够将动力从输入轴传递到电动机旋转轴。

[0036] 由此,在车辆的停车中能够将内燃机的动力传递到电动发电机,能够使电动发电机发电。

[0037] [实施例]

[0038] 以下,使用附图说明本发明的动力传递装置和具备动力传递装置的车辆的实施例。

[0039] 图1至图16是表示本发明的一实施例的动力传递装置的图。

[0040] 首先,说明构成。

[0041] 在图1中,以发动机60和电动发电机40为驱动源的混合动力车辆(以下简称为车辆)100具备自动变速器1,自动变速器1具有前进6挡、后退1挡的变速挡。

[0042] 本实施例的自动变速器1包括AMT(Automated Manual Transmission:手自一体变速器)。AMT是利用致动器自动地进行在MT(Manual Transmission:手动变速器)中驾驶员进行的变速操作从而能够进行如AT(Automatic Transmission:自动变速器)那样的自动变速的变速器。

[0043] 自动变速器1具备变速器壳体2,在变速器壳体2中收纳有离合器3、输入轴4、与输入轴4平行设置的中间轴5、以及与输入轴4平行设置的倒挡惰轮轴(Reverse idler shaft)6。

[0044] 变速器壳体2连结着发动机60,输入轴4与发动机60的曲轴61同轴地设置。发动机60将活塞62的往复运动转换为曲轴61的旋转运动。转换为旋转运动后的动力从曲轴61传递到输入轴4。本实施例的发动机60构成本发明的内燃机,中间轴5构成本发明的输出轴。

[0045] 离合器3被离合器致动器21(参照图3)驱动而将曲轴61和输入轴4连接或断开,由此将发动机60的动力传递到输入轴4或者阻断传递。在此,断开是指无需物理断开地阻断动力传递的结构。

[0046] 在输入轴4设有1挡用输入齿轮4A、2挡用输入齿轮4B、3挡用输入齿轮4C、4挡用输入齿轮4D、5挡用输入齿轮4E以及6挡用输入齿轮4F。输入齿轮4A、4B固定于输入轴4,与输入

轴4一体地旋转。输入齿轮4C至4F设于输入轴4并与输入轴4相对旋转。

[0047] 在中间轴5设有1挡用中间齿轮5A、2挡用中间齿轮5B、3挡用中间齿轮5C、4挡用中间齿轮5D、5挡用中间齿轮5E以及6挡用中间齿轮5F,中间齿轮5A~5F与输入齿轮4A~4F啮合。

[0048] 中间齿轮5A、5B设于中间轴5并与中间轴5相对旋转。中间齿轮5C至5F固定于中间轴5,与中间轴5一体地旋转。

[0049] 在输入轴4设有轮毂套7、8,轮毂套7、8通过与输入轴4花键嵌合,从而与输入轴4连结,并在输入轴4的轴线方向上移动自如,且不能与输入轴4相对旋转。

[0050] 轮毂套7、8被包括换挡拨叉或换挡鼓等的换挡致动器22(参照图3)驱动,从而在输入轴4的轴线方向上移动自如。

[0051] 轮毂套7、8分别设置在输入齿轮4C与输入齿轮4D之间、输入齿轮4E与输入齿轮4F之间。在轮毂套7、8位于中立位置(空挡位置)的状态下,输入齿轮4C至4F不与输入轴4连结,与输入轴4相对旋转。由此,动力不会从输入轴4通过输入齿轮4C至4F和中间齿轮5C至5F传递到中间轴5。

[0052] 当利用换挡致动器22使轮毂套7移动到输入齿轮4C侧时,输入齿轮4C通过轮毂套7与输入轴4连结,当利用换挡致动器22使轮毂套7移动到输入齿轮4D侧时,输入齿轮4D通过轮毂套7与输入轴4连结。

[0053] 当输入齿轮4C通过轮毂套7与输入轴4连结时,3挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4C通过中间齿轮5C传递到中间轴5。当输入齿轮4D通过轮毂套7与输入轴4连结时,4挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4D通过中间齿轮5D传递到中间轴5。

[0054] 当利用换挡致动器22使轮毂套8移动到输入齿轮4E侧时,输入齿轮4E通过轮毂套8与输入轴4连结,当利用换挡致动器22使轮毂套8移动到输入齿轮4F侧时,输入齿轮4F通过轮毂套8与输入轴4连结。

[0055] 当输入齿轮4E通过轮毂套8与输入轴4连结时,5挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4E通过中间齿轮5E传递到中间轴5。

[0056] 当输入齿轮4F通过轮毂套8与输入轴4连结时,6挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4F通过中间齿轮5F传递到中间轴5。

[0057] 在中间轴5设有轮毂套9,轮毂套9通过与中间轴5花键嵌合,从而与中间轴5连结,并在中间轴5的轴线方向上移动自如,且不能与中间轴5相对旋转。

[0058] 利用换挡致动器22使轮毂套9在输入轴4的轴线方向上移动。轮毂套9设置在中间齿轮5A与中间齿轮5B之间。在轮毂套9位于中立位置的状态下,中间齿轮5A、5B不与中间轴5连结,与中间轴5相对旋转。由此,动力不会从输入轴4通过输入齿轮4A、4B和中间轴5A、5B传递到中间轴5。

[0059] 当利用换挡致动器22使轮毂套9移动到中间齿轮5A侧时,中间齿轮5A通过轮毂套9与中间轴5连结,当利用换挡致动器22使轮毂套9移动到中间齿轮5B侧时,中间齿轮5B通过轮毂套9与中间轴5连结。

[0060] 当中间齿轮5A通过轮毂套9与中间轴5连结时,1挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4A通过中间齿轮5A传递到中间轴5。当中间齿轮5B通过轮毂套9与中间轴5连结时,2挡成立,输入轴4的动力从输入齿轮4B通过中间齿轮5B传递到中间轴5。

[0061] 在此,输入齿轮4A至4F、中间齿轮5A至5F与输入轴4或中间轴5连结是指,输入齿轮4A至4F、中间齿轮5A至5F与输入轴4或中间轴5同步地连结。

[0062] 输入齿轮4A至4F、中间齿轮5A至5F不与输入轴4或中间轴5连结是指,使输入齿轮4A至4F、中间齿轮5A至5F相对于输入轴4或中间轴5相对旋转。

[0063] 在中间轴5固定有末端传动齿轮5G,末端传动齿轮5G与中间轴5一体地旋转。本实施例的输入齿轮4A至4F和中间齿轮5A至5F构成本发明的变速机构11。

[0064] 轮毂套7至9在由驾驶员操作的未图示的换挡杆被切换到前进挡的状态下,例如基于预先设定有加速器开度和车速设定作为参数的变速映射来驱动。

[0065] 末端传动齿轮5G与差动装置50的末端从动齿轮51啮合。差动装置50收纳于变速器壳体2,差动装置50通过左右延伸的传动轴52L、52R与未图示的左右的驱动轮连结。

[0066] 差动装置50将从中间轴5通过末端传动齿轮5G、末端从动齿轮51传递的动力通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮且差动旋转自如。

[0067] 在输入轴4固定有倒挡驱动齿轮4R,倒挡驱动齿轮4R与输入轴4一体地旋转。在倒挡惰轮轴6设有倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B,倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B与倒挡惰轮轴6相对旋转自如。

[0068] 倒挡惰轮从动齿轮6A与倒挡驱动齿轮4R啮合。倒挡惰轮驱动齿轮6B与倒挡从动齿轮5R啮合,倒挡从动齿轮5R固定于中间轴5而与中间轴5一体地旋转。

[0069] 在倒挡惰轮轴6设有后退切换轮毂套10,利用换挡致动器22使后退切换轮毂套10在倒挡惰轮轴6的轴线方向上移动。

[0070] 后退切换轮毂套10在将倒挡惰轮从动齿轮6A与倒挡惰轮驱动齿轮6B连结的状态和将倒挡惰轮从动齿轮6A从倒挡惰轮驱动齿轮6B释放的状态之间切换。

[0071] 当利用换挡致动器22驱动后退切换轮毂套10而倒挡惰轮驱动齿轮6B相对于倒挡惰轮从动齿轮6A被释放时,倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B相对旋转。

[0072] 另一方面,当利用换挡致动器22驱动后退切换轮毂套10而倒挡惰轮从动齿轮6A与倒挡惰轮驱动齿轮6B被连结时,倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B一体地旋转。

[0073] 由此,当轮毂套7、8、9移动到中立位置且倒挡惰轮从动齿轮6A与倒挡惰轮驱动齿轮6B被连结时,输入轴4的动力从倒挡驱动齿轮4R传递到倒挡惰轮从动齿轮6A。

[0074] 传递到倒挡惰轮从动齿轮6A的动力通过倒挡惰轮驱动齿轮6B和倒挡从动齿轮5R传递到中间轴5后,从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。

[0075] 由此,差动装置50向与前进时相反的方向旋转,未图示的左右的驱动轮通过传动轴52L、52R反向旋转。其结果是,混合动力车辆100后退。

[0076] 当利用后退切换轮毂套10相对于倒挡惰轮从动齿轮6A将倒挡惰轮驱动齿轮6B释放时,倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B相对旋转。

[0077] 由此,动力不会从倒挡驱动齿轮4R传递到倒挡惰轮驱动齿轮6B,车辆100能够进行前进行驶。

[0078] 在本实施例中,虽然是将倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B设为能够与倒挡惰轮轴6相对旋转自如且后退切换轮毂套10连结倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B的构成,但不限于此。

[0079] 例如,也可以是将倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B中的任意一方固定

于倒挡惰轮轴6,将倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B中的任意另一方旋转自如地安装于倒挡惰轮轴6。

[0080] 并且,也可以是后退切换轮毂套10将设于倒挡惰轮轴6且旋转自如的倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B中的任意另一方与倒挡惰轮轴6连结,由此将倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B连结而使它们一体地旋转。

[0081] 在变速器壳体2安装有电动发电机40,电动发电机40连接着未图示的逆变器。逆变器在电动发电机40进行动力运转时将来自未图示的电池的直流电转换为交流电后供应到电动发电机40。逆变器将再生时电动发电机40发出的交流电转换为直流电后对电池进行充电。

[0082] 在电动发电机40设有电动机旋转轴41,电动发电机40的动力传递到电动机旋转轴41。电动机旋转轴41收纳于变速器壳体2。电动机旋转轴41设置为与输入轴4和中间轴5平行,在电动机旋转轴41固定有电动机驱动齿轮42。

[0083] 在变速器壳体2收纳有电动机旋转轴43,电动机旋转轴43设置为与输入轴4和中间轴5平行。在电动机旋转轴43设有电动机从动齿轮44、输入轴侧齿轮45、中间轴侧齿轮46。

[0084] 电动机从动齿轮44固定于电动机旋转轴43,与电动机旋转轴43一体地旋转。电动机从动齿轮44与电动机驱动齿轮42啮合,能够与电动机驱动齿轮42之间相互传递动力。输入轴侧齿轮45与倒挡惰轮从动齿轮6A啮合,输入轴侧齿轮45能够与倒挡惰轮从动齿轮6A之间相互传递动力。中间轴侧齿轮46与倒挡从动齿轮5R啮合,中间轴侧齿轮46能够与倒挡从动齿轮5R之间相互传递动力。

[0085] 在电动机旋转轴43设有轮毂套47,轮毂套47通过与电动机旋转轴43花键嵌合,从而与电动机旋转轴43连结,并在电动机旋转轴43的轴线方向上移动自如,且不能与电动机旋转轴43相对旋转。

[0086] 轮毂套47通过具备未图示的换挡拨叉或换挡电动机等的电动机致动器23(参照图3)在电动机旋转轴43的轴线方向上移动自如。轮毂套47设置在输入轴侧齿轮45与中间轴侧齿轮46之间。

[0087] 在轮毂套47位于中立位置的状态下,输入轴侧齿轮45和中间轴侧齿轮46不与电动机旋转轴43连结,与电动机旋转轴43相对旋转。由此,动力不会在电动机旋转轴41与输入轴4之间以及电动机旋转轴41与中间轴5之间传递。

[0088] 当利用电动机致动器23使轮毂套47移动到输入轴侧齿轮45侧时,输入轴侧齿轮45通过轮毂套47与电动机旋转轴43连结。当利用电动机致动器23使轮毂套47移动到中间轴侧齿轮46侧时,中间轴侧齿轮46通过轮毂套47与电动机旋转轴43连结。

[0089] 当输入轴侧齿轮45通过轮毂套47与电动机旋转轴43连结时,输入轴4通过倒挡驱动齿轮4R、倒挡惰轮从动齿轮6A、输入轴侧齿轮45、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44以及电动机驱动齿轮42与电动机旋转轴41连结。

[0090] 该动力传递路径是能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴43和输入轴4的路径。在该动力传递路径中,输入轴4的动力能够通过倒挡驱动齿轮4R、倒挡惰轮从动齿轮6A、输入轴侧齿轮45、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44、电动机驱动齿轮42以及电动机旋转轴41传递到电动发电机40。由此,使电动发电机40发电。

[0091] 另外,电动发电机40的动力能够通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机

从动齿轮44、电动机旋转轴43、输入轴侧齿轮45、倒挡惰轮从动齿轮6A以及倒挡驱动齿轮4R传递到输入轴4。

[0092] 本实施例的倒挡驱动齿轮4R、倒挡惰轮从动齿轮6A、输入轴侧齿轮45、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44以及电动机驱动齿轮42构成本发明的动力传递机构和第1动力传递机构12。

[0093] 当中间轴侧齿轮46通过轮毂套47与电动机旋转轴43连结时,中间轴5通过倒挡从动齿轮5R、中间轴侧齿轮46、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44以及电动机驱动齿轮42与电动机旋转轴41连结。

[0094] 该动力传递路径是能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴43和中间轴5的路径。在该动力路径中,中间轴5的动力能够通过倒挡从动齿轮5R、中间轴侧齿轮46、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44以及电动机驱动齿轮42传递到电动机旋转轴41。

[0095] 另外,电动发电机40的动力能够通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机从动齿轮44、电动机旋转轴43、中间轴侧齿轮46、倒挡从动齿轮5R传递到中间轴5。

[0096] 本实施例的倒挡从动齿轮5R、中间轴侧齿轮46、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44以及电动机驱动齿轮42构成本发明的第2动力传递机构13。倒挡惰轮轴6构成本发明的车辆后退用的倒挡轴。

[0097] 倒挡驱动齿轮4R和倒挡惰轮从动齿轮6A构成能够在输入轴4和倒挡惰轮轴6之间传递动力的本发明的车辆后退用的第1倒挡动力传递构件14。倒挡惰轮驱动齿轮6B和倒挡从动齿轮5R构成能够在中间轴5和倒挡惰轮轴6之间传递动力的本发明的车辆后退用的第2倒挡动力传递构件15。

[0098] 输入轴侧齿轮45构成能够在电动机旋转轴41和第1倒挡动力传递构件14之间传递动力的本发明的第1动力传递构件16。由此,电动机旋转轴41和输入轴4能够通过倒挡驱动齿轮4R、倒挡惰轮从动齿轮6A以及输入轴侧齿轮45来传递动力。

[0099] 中间轴侧齿轮46构成能够在电动机旋转轴41和第2倒挡动力传递构件15之间传递动力的本发明的第2动力传递构件17。由此,电动机旋转轴41和中间轴5能够通过倒挡从动齿轮5R和中间轴侧齿轮46传递动力。

[0100] 本实施例的轮毂套47能够将输入轴侧齿轮45和电动机旋转轴43连接或断开,从而能够将输入轴侧齿轮45通过电动机从动齿轮44和电动机驱动齿轮42与电动机旋转轴41连接或断开。

[0101] 而且,轮毂套47能够将中间轴侧齿轮46和电动机旋转轴43连接或断开,从而能够将中间轴侧齿轮46通过电动机从动齿轮44和电动机驱动齿轮42与电动机旋转轴41连接或断开。

[0102] 本实施例的倒挡驱动齿轮4R构成本发明的第1倒挡齿轮,倒挡惰轮从动齿轮6A构成本发明的第2倒挡齿轮。倒挡惰轮驱动齿轮6B构成本发明的第3倒挡齿轮,倒挡从动齿轮5R构成本发明的第4倒挡齿轮。

[0103] 本实施例的电动机旋转轴41构成本发明的第1电动机旋转轴,电动机旋转轴43构成本发明的第2电动机旋转轴。电动机驱动齿轮42构成本发明的第1电动机齿轮,电动机从动齿轮44构成本发明的第2电动机齿轮。输入轴侧齿轮45构成本发明的第3电动机齿轮,中间轴侧齿轮46构成本发明的第4电动机齿轮。轮毂套47构成本发明的切换构件。

[0104] 在图2中,输入轴4和中间轴5设置在差动装置50的末端从动齿轮51与倒挡惰轮轴6之间。电动机旋转轴43设置在中间轴5和倒挡惰轮轴6的下方。

[0105] 电动机旋转轴41与电动机旋转轴43相比更从差动装置50向前方远离设置。在图2中,示意性地示出输入轴4等的位置关系,齿轮的大小关系与实际齿轮的大小关系不一致。

[0106] 在图3中,车辆100具备ECU (Electronic Control Unit:电子控制单元) 20,ECU20包括计算机单元,上述计算机单元具备:CPU (Central Processing Unit:中央处理单元)、RAM (Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM (Read Only Memory:只读存储器)、保存备份用数据等的闪存、输入端口以及输出端口。

[0107] ECU20连接着换挡致动器22、离合器致动器21、电动机致动器23。ECU20连接着加速器开度传感器24、车速传感器25、曲柄角传感器26以及换挡开关27。

[0108] 加速器开度传感器24检测加速踏板24A的开度并将与加速器开度相应的信号输出到ECU20。车速传感器25检测车辆100的速度并将与速度相应的信号输出到ECU20。曲柄角传感器26检测曲轴61的旋转角度并将信号输出到ECU20。ECU20基于从曲柄角传感器26输出的信息算出发动机60的转速。

[0109] 当由驾驶员操作了未图示的换挡杆时,换挡开关27将与挡位相应的信号、例如在自动变速模式中与N(空)挡、R(倒)挡、D(前进)挡相应的换挡信号输出到ECU20。

[0110] 另外,换挡开关27在手动变速模式中将1挡至6挡相应的信号输出到ECU20。

[0111] 在ECU20的ROM中存储有设定了加速器开度和车速作为参数的变速映射。在由驾驶员操作的换挡杆被切换到D挡的状态下,ECU20基于加速器开度传感器24和车速传感器25的检测信息并参照变速映射,操作换挡致动器22从而形成与变速映射相应的变速挡。

[0112] ECU20具有作为模式设定部20A的功能。模式设定部20A设定EV(电动机)行驶模式、HEV(混合动力)行驶模式、发动机启动模式、车辆停车时的发动机发电模式等各种模式。

[0113] 模式设定部20A基于加速器开度传感器24、车速传感器25以及换挡开关27的信息来设定EV行驶模式、HEV行驶模式、发动机启动模式、车辆停车时的发动机发电模式。

[0114] EV行驶模式是使发动机60停止而以电动发电机40为驱动源使车辆100行驶的模式。HEV行驶模式是以发动机60和电动发电机40为驱动源使车辆100行驶的模式。

[0115] 在HEV行驶模式中,设定有发动机行驶模式、电动机辅助行驶模式以及行驶发电模式。在发动机行驶模式中,不使电动发电机40驱动而以发动机60为驱动源使车辆100行驶。

[0116] 在电动机辅助行驶模式中,以发动机60和电动发电机40为动力源使车辆100行驶(电动发电机40的动力运转)。在行驶发电模式中,以发动机60为驱动源使车辆100行驶,并且使电动发电机40作为发电机发挥功能,对电池进行充电(由电动发电机40进行的再生)。

[0117] 发动机启动模式是将处于停止的发动机60启动的行驶模式,例如在EV行驶时使发动机60启动。车辆停车时的发动机发电模式是在车辆100处于停车的状态下利用发动机60使电动发电机40发电的模式,由电动发电机40发出的电力被充电到电池。

[0118] 在通过模式设定部20A选择了HEV行驶模式的情况下,ECU20以电动发电机40为负载来控制发动机60,使得由发动机60的转速和加速器开度(发动机转矩)定义的运转点在预先设定的发动机最佳燃耗线上移动。

[0119] ECU20作为请求转矩算出部20B发挥功能。请求转矩算出部20B在设定了HEV行驶模式或EV行驶模式的状态下基于加速器开度传感器24、车速传感器25以及曲柄角传感器26的

输出信息算出车辆100的请求转矩,算出仅满足车辆100的请求转矩的电动发电机40的请求转矩或请求转速。

[0120] ECU20作为切换控制部20C发挥功能。切换控制部20C在EV行驶时,在由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩未达到规定值时,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第2切换位置。当轮毂套47被切换为第2切换位置时,电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接。在此,第2切换位置是指将电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接的轮毂套47的位置。

[0121] 切换控制部20C在EV行驶时,在由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩为规定值以上时,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第1切换位置。当轮毂套47被切换为第1切换位置时,电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接。在此,第1切换位置是指将电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接的轮毂套47的位置。

[0122] 在通过模式设定部20A设定了HEV行驶模式时,切换控制部20C将轮毂套47切换为第2切换位置,而连接电动机旋转轴41和第2动力传递机构13。

[0123] 在通过模式设定部20A设定了车辆停车时的发动机发电模式或发动机启动模式时,切换控制部20C将轮毂套47切换为第1切换位置,而连接电动机旋转轴41和第1动力传递机构12。

[0124] 具备本实施例的输入轴4、中间轴5、倒挡惰轮轴6、变速机构11、第1动力传递机构12以及第2动力传递机构13的自动变速器1构成本发明的动力传递装置。

[0125] 接着,使用图4至图15所示的各种行驶模式中的动力传递路径图来说明作用。在图4至图15中,用粗实线示出的路径表示能够传递动力的路径。

[0126] (发动机行驶、车辆前进时的动力传递路径)

[0127] 图4是发动机行驶、车辆前进时的动力传递路径。此处所说的发动机行驶是指仅利用发动机60的动力来运转的行驶状态。

[0128] 在图4中,当通过模式设定部20A将行驶模式设定为发动机行驶模式时,车辆前进时会利用后退切换轮毂套10相对于倒挡惰轮从动齿轮6A将倒挡惰轮驱动齿轮6B释放。

[0129] 另外,利用换挡致动器22使与变速挡相应的轮毂套7至轮毂套9中的任意一个轮毂套工作,输入齿轮4C、4D、4E、4F、中间齿轮5A、5B中的任意一个齿轮与输入轴4或中间轴5连接。

[0130] 例如当3挡成立时,在发动机60的动力从曲轴61通过离合器3输入到输入轴4后,从输入轴4传递到输入齿轮4C,从中间齿轮5C、中间轴5、末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。

[0131] 当动力传递到末端从动齿轮51时,差动装置50通过传动轴52L、52R向左右的驱动轮传递动力而使它们差动旋转自如。由此,车辆100进行前进行驶。

[0132] (发动机行驶、车辆后退时的动力传递路径)

[0133] 在图5中,当通过模式设定部20A将行驶模式设定为发动机行驶模式时,车辆后退时会利用换挡致动器22使轮毂套7至轮毂套9移动到中立位置。而且,倒挡惰轮从动齿轮6A和倒挡惰轮驱动齿轮6B通过后退切换轮毂套10连结。

[0134] 由此,当发动机60的动力从曲轴61通过离合器3输入到输入轴4时,输入轴4的动力从倒挡驱动齿轮4R传递到倒挡惰轮从动齿轮6A。

[0135] 传递到倒挡惰轮从动齿轮6A的动力通过倒挡惰轮驱动齿轮6B和倒挡从动齿轮5R传递到中间轴5后,从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。因此,未图示的左右的驱动轮通过传动轴52L、52R与前进时相比反向旋转。其结果是,混合动力车辆100后退。

[0136] (车辆停车时的发动机发电模式)

[0137] 在车辆停车时的发动机发电模式中,自动变速器1不经由变速机构11而利用发动机60的动力进行电动发电机40的发电。

[0138] 在图6中,在车辆100停车时,若通过模式设定部20A设定了发动机发电模式,则会利用换挡致动器22使轮毂套7至轮毂套9移动到中立位置。

[0139] 而且,利用后退切换轮毂套10相对于倒挡惰轮从动齿轮6A将倒挡惰轮驱动齿轮6B释放,轮毂套47被切换为第1切换位置。

[0140] 由此,当发动机60的动力从曲轴61通过离合器3输入到输入轴4时,输入轴4的动力从倒挡驱动齿轮4R通过倒挡惰轮从动齿轮6A、输入轴侧齿轮45、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44、电动机驱动齿轮42以及电动机旋转轴41传递到电动发电机40。由此,进行电动发电机40的发电,电池被充电。

[0141] (行驶发电模式[车辆行驶时的发动机发电模式])

[0142] 在车辆100行驶时,若通过模式设定部20A设定了行驶发电模式,则会利用换挡致动器22使轮毂套7至轮毂套9工作,任意的变速挡成立。

[0143] 如图7所示,例如在将变速挡设为1挡的情况下,利用换挡致动器22使轮毂套9移动到中间齿轮5A侧而将中间齿轮5A与中间轴5连结。而且,利用电动机致动器23将轮毂套47切换为第2切换位置,而将中间轴侧齿轮46与电动机旋转轴43连结。

[0144] 由此,在动力从输入轴4通过输入齿轮4A、中间齿轮5A、中间轴5、末端传动齿轮5G、末端从动齿轮51传递到差动装置50后,将动力从差动装置50通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮。

[0145] 另外,动力从中间轴5通过倒挡从动齿轮5R、中间轴侧齿轮46、电动机旋转轴43、电动机从动齿轮44、电动机驱动齿轮42以及电动机旋转轴41传递到电动发电机40。由此,电动发电机40进行发电。

[0146] (电动发电机40的动力不经由变速机构11的EV行驶模式)

[0147] ECU20的切换控制部20C在判断为由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩未达到规定值的情况下,如图8所示,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第2切换位置。

[0148] 当轮毂套47被切换为第2切换位置时,电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接。由此,电动发电机40的动力通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机从动齿轮44、电动机旋转轴43、中间轴侧齿轮46、倒挡从动齿轮5R传递到中间轴5。

[0149] 当动力传递到中间轴5时,动力从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51,从差动装置50通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮。由此,车辆100利用电动发电机40的动力进行前进行驶。

[0150] (电动发电机40的动力经由变速机构11的行驶EV模式)

[0151] ECU20的切换控制部20C在判断为由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩为规定值以上的情况下,如图9所示,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第1

切换位置。

[0152] 当轮毂套47被切换为第1切换位置时,电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接。由此,电动发电机40的动力通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机从动齿轮44、电动机旋转轴43、输入轴侧齿轮45、倒挡惰轮从动齿轮6A、倒挡驱动齿轮4R传递到输入轴4。

[0153] 例如当3挡成立时,动力从输入轴4通过输入齿轮4C、中间齿轮5C、中间轴5、末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。当动力传递到末端从动齿轮51时,差动装置50将动力通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮。由此,车辆100利用电动发电机40的动力以3挡进行前进行驶。

[0154] (不经由变速机构11的发动机启动模式)

[0155] 当通过模式设定部20A将行驶模式设定为发动机启动模式时,会利用换挡致动器22使轮毂套7至轮毂套9移动到中立位置,并利用电动机致动器23使轮毂套47切换为第1切换位置。

[0156] 而且,利用离合器致动器21使输入轴4和曲轴61通过离合器3连结。

[0157] 在图10中,当轮毂套47被切换为第1切换位置时,电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接。由此,电动发电机40的动力通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机从动齿轮44、电动机旋转轴43、输入轴侧齿轮45、倒挡惰轮从动齿轮6A、倒挡驱动齿轮4R传递到输入轴4。因此,电动发电机40的动力从输入轴4传递到曲轴61,发动机60被启动。

[0158] 这样将电动机旋转轴41的动力不通过变速机构11而从第1动力传递机构12传递到输入轴4,由此能够防止电动发电机40的消耗电力增大,能够容易启动发动机60。

[0159] (EV行驶中的经由变速机构11的发动机启动模式)

[0160] 在本实施例的自动变速器1中,动力也可以经由变速机构11从电动发电机40传递到发动机60。在该情况下,如图11所示,当通过模式设定部20A将行驶模式设定为发动机启动模式时,会利用换挡致动器22使轮毂套7至轮毂套9中的任意一个轮毂套移动从而形成任意的变速挡,并利用电动机致动器23使轮毂套47切换为第2切换位置。而且,利用离合器致动器21使输入轴4与曲轴61通过离合器3连结。

[0161] 当轮毂套47被切换为第2切换位置时,电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接。由此,电动发电机40的动力传递到电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42、电动机从动齿轮44、电动机旋转轴43、中间轴侧齿轮46、倒挡从动齿轮5R。

[0162] 例如在变速挡是4挡的情况下,利用换挡致动器22使轮毂套7移动到输入齿轮4D侧,输入齿轮4D与输入轴4连结。由此,电动发电机40的动力从中间轴5通过中间齿轮5D、输入齿轮4D、输入轴4传递到曲轴61,发动机60被启动。

[0163] 4挡用输入齿轮4D的直径大于4挡用中间齿轮5D的直径,因此当动力从中间齿轮5D传递到输入齿轮4D时,从中间轴5传递到输入轴4的转矩增大。因此,能够增大发动机60的驱动转矩,能够提高发动机60的启动性。

[0164] (电动发电机40的动力不经由变速机构11的HEV行驶模式)

[0165] 在图12中,当通过模式设定部20A将行驶模式设定为HEV行驶模式时,会利用换挡致动器22使与变速挡相应的轮毂套7至轮毂套9中的任意一个轮毂套工作,输入齿轮4C、4D、4E、4F、中间齿轮5A、5B中的任意一个齿轮与输入轴4或中间轴5连结。

[0166] 例如当3挡成立时,发动机6的动力从输入轴4通过输入齿轮4C、中间齿轮5C传递到中间轴5后,从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。

[0167] ECU20的切换控制部20C在判断为由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩未达到规定值的情况下,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第2切换位置。

[0168] 当轮毂套47被切换为第2切换位置时,电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接。由此,电动发电机40的动力通过第2动力传递机构13传递到中间轴5。

[0169] 当电动发电机40的动力传递到中间轴5时,电动发电机40的动力与发动机60的动力合并后从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51,从差动装置50通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮。由此,车辆100利用发动机60和电动发电机40的动力进行前进行驶。

[0170] 另外,在HEV行驶模式中,ECU20以电动发电机40为负载来控制发动机60,使得由发动机60的转速和加速器开度(发动机转矩)定义的运转点在预先设定的发动机最佳油耗线上移动。

[0171] 另外,在电动发电机40的动力不经由变速机构11的HEV行驶模式中,变速操作时会将离合器3断开,从而发动机60的动力一时不会传递到输入轴4。因此,有可能一时发生转矩缺失而带给驾驶员不适感。

[0172] 而本实施例的自动变速器1能够将电动发电机40的动力通过第2动力传递机构13传递到中间轴5,因此在变速行驶时能够利用电动发电机40的动力来补偿变速时发生了转矩缺失的转矩。因此,能够防止带给驾驶员不适感。

[0173] (电动发电机40的动力经由变速机构11的HEV行驶模式)

[0174] 在图13中,当通过模式设定部20A将行驶模式设定为HEV行驶模式时,会利用换挡致动器22使与变速挡相应的轮毂套7至轮毂套9中的任意一个轮毂套工作,输入齿轮4C、4D、4E、4F、中间齿轮5A、5B中的任意一个齿轮与输入轴4或中间轴5连结。

[0175] 例如当3挡成立时,在动力从输入轴4通过输入齿轮4C、中间齿轮5C传递到中间轴5后,动力从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51。

[0176] ECU20的切换控制部20C在判断为由请求转矩算出部20B算出的电动发电机40的请求转矩为规定值以上的情况下,控制电动机致动器23而使轮毂套47切换为第1切换位置。

[0177] 当轮毂套47被切换为第1切换位置时,电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接,电动发电机40的动力通过第1动力传递机构12传递到输入轴4。之后,与发动机60的动力同样地,电动发电机40的动力通过输入齿轮4C、中间齿轮5C传递到中间轴5。

[0178] 当电动发电机40的动力传递到中间轴5时,发动机60的动力与电动发电机40的动力合并后从末端传动齿轮5G传递到末端从动齿轮51,从差动装置50通过传动轴52L、52R传递到左右的驱动轮。由此,车辆100利用发动机60和电动发电机40的动力进行前进行驶。

[0179] 另外,在HEV行驶模式中,ECU20以电动发电机40为负载来控制发动机60,使得由发动机60的转速和加速器开度(发动机转矩)定义的运转点在预先设定的发动机最佳油耗线上移动。

[0180] 这样,本实施例的自动变速器1能够将电动发电机40的动力从电动机旋转轴41通过第1动力传递机构12传递到输入轴4,能够将发动机60的动力从曲轴61通过输入轴4和变速机构11传递到中间轴5。因此,能够通过将变速挡变更为任意的变速挡,从而容易地调整电动发电机40的转矩或中间轴5的转速。

[0181] 此外,在电动发电机40的动力不经由变速机构11的HEV行驶模式中,也可以与电动发电机40的请求转矩无关地将轮毂套47切换为第1切换位置或第2切换位置。

[0182] (行驶发电模式[制动力不经由变速机构11的再生])

[0183] 挡在通过模式设定部20A将行驶模式设定为行驶发电模式的状态下,加速踏板24A的踏下被解除或者制动踏板被踏下时,会在车辆100中产生制动力。

[0184] 此时,如图14所示,利用电动机致动器23使轮毂套47切换为第2切换位置。当轮毂套47被切换为第2切换位置时,电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接。

[0185] 由此,在来自左右的驱动轮的动力通过传动轴52L、52R传递到差动装置50后,从末端从动齿轮51通过末端传动齿轮5G传递到中间轴5。传递到中间轴5的动力从中间轴5通过第2动力传递机构13传递到电动发电机40,由此,电动发电机40进行发电。

[0186] (行驶发电模式[制动力经由变速机构11的再生])

[0187] 在本实施例的自动变速器1中,也可以经由变速机构11将制动力传递到电动发电机40。在该情况下,挡在通过模式设定部20A将行驶模式设定为行驶发电模式的状态下,加速踏板24A的踏下被解除或者制动踏板被踏下时,会在车辆100中产生制动力。

[0188] 此时,如图15所示,利用电动机致动器23使轮毂套47切换为第1切换位置。当轮毂套47被切换为第1切换位置时,电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接。

[0189] 由此,来自左右的驱动轮的动力通过传动轴52L、52R传递到差动装置50后,从末端从动齿轮51通过末端传动齿轮5G传递到中间轴5。

[0190] 此时,例如在作为变速挡的3挡成立的情况下,动力从中间轴5通过中间齿轮5C、输入齿轮4C传递到输入轴4。传递到输入轴4的动力从倒挡驱动齿轮4R通过倒挡惰轮从动齿轮6A、输入轴侧齿轮45传递到电动机旋转轴43。

[0191] 传递到电动机旋转轴43的动力通过电动机从动齿轮44、电动机驱动齿轮42以及电动机旋转轴41传递到电动发电机40,由此,进行电动发电机40的发电。

[0192] 这样,本实施例的自动变速器1具备:输入轴4,其接受来自发动机60的动力;中间轴5,其通过变速机构11与输入轴4连结,进行变速机构11的切换,从而将输入轴4的旋转速度进行变速后输出到差动装置50;以及电动机旋转轴41,其接受电动发电机40的动力。

[0193] 而且,本实施例的自动变速器1具有第1动力传递机构12,上述第1动力传递机构12能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴41和输入轴4,能够将动力从输入轴4传递到电动机旋转轴41。

[0194] 由此,在车辆100停车而轮毂套7至轮毂套9移动到中立位置后变速挡成为空挡位置的状态下,能够将动力不通过变速机构11而从输入轴4传递到电动机旋转轴41。

[0195] 因此,能够利用发动机60的动力驱动电动发电机40来进行电动发电机40的发电,能够对电池进行充电。其结果是,能够长时间驱动在车辆100的停车中消耗电力大的空调等电气部件。

[0196] 在使用电动式空调的情况下,当电池的充电量为规定值以上时,能够在车辆100的停车中利用电池的电力来驱动空调,因此无需驱动发动机60来对电池充电。由此,能够提高发动机60的燃料效率。

[0197] 此外,作为电动发电机40利用发动机60的动力所发出的电力的供应对象,不限于搭载于车辆100的电气部件。例如,也可以对外部连接到车辆100的如电动泵或照明装置那

样的其它电气设备(照明装置、电动泵)供应电力。

[0198] 另外,在使用由发动机60的动力驱动的机械式空调的情况下,在车辆100停车中能够使电动发电机40可靠地发电,因此在电池的容量少的情况下,也能够使空调可靠地工作。

[0199] 此外,在发动机60中设有发电机或ISG(Integrated Starter Generator:集成启动发电机)的情况下,也可以在车辆100停车中使发电机或ISG发电而对电池充电。

[0200] 另外,根据本实施例的自动变速器1,具有第2动力传递机构13,上述第2动力传递机构13能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴41和中间轴5,并且能够在电动机旋转轴41和中间轴5之间传递动力。

[0201] 由此,能够将电动发电机40的动力从第2动力传递机构13不通过变速机构11而通过中间轴5传递到差动装置50。由此,能够简化从电动发电机40到中间轴5的动力传递路径,能够提高动力传递效率。

[0202] 而且,自动变速器1具有:第1动力传递机构12,其能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴41和输入轴4,并且能够将动力从输入轴4传递到电动机旋转轴41;以及第2动力传递机构13,其能够不通过变速机构11连结电动机旋转轴41和中间轴5,能够在电动机旋转轴41和中间轴5之间传递动力。

[0203] 因此,通过在既存的变速器中设置第1动力传递机构12和第2动力传递机构13,从而无需使既存的变速器的构成较大变更,就能够应用于混合动力车辆100。

[0204] 另外,本实施例的自动变速器1具有轮毂套47,轮毂套47能够将电动机旋转轴41与第1动力传递机构12连接或断开,并且能够将电动机旋转轴41与第2动力传递机构13连接或断开。

[0205] 由此,通过进行轮毂套47的切换,从而作为电动发电机40与发动机60之间的动力传递路径,能够选择不经由变速机构11的第1动力传递机构12侧的动力传递路径或者经由变速机构11的第2动力传递机构13侧的动力传递路径。

[0206] 而且,能够将电动发电机40与差动装置50之间的动力传递路径设定为不经由变速机构11的第1动力传递机构12侧的动力传递路径(参照图6、图8、图12、图14)和经由变速机构11的第2动力传递机构13侧的动力传递路径(参照图7、图9、图13、图15)。

[0207] 因此,能够相对于发动机60的转矩容易地调整电动发电机40的转矩,在EV行驶模式和HEV行驶模式中(参照图8、图9、图12、图13)能够提高电动发电机40的使用性。

[0208] 而且,能够使在将电动发电机40的动力从第1动力传递机构12传递到输入轴4并经由变速机构11传递到差动装置50后(参照图9),传递到左右的驱动轮的动力传递路径成立。

[0209] 由此,能够利用变速机构11容易地调整受到尺寸、转速、通电量等的制约的电动发电机40的转矩或转速。因此,能够扩大能进行EV行驶的范围。

[0210] 另外,本实施例的自动变速器1具有:倒挡惰轮轴6,其用于车辆后退,设置为与输入轴4和中间轴5平行;以及第1倒挡动力传递构件14,其用于车辆后退,能够在输入轴4和倒挡惰轮轴6之间传递动力。

[0211] 另外,本实施例的自动变速器1具备第2倒挡动力传递构件15,上述第2倒挡动力传递构件15用于车辆后退,能够在中间轴5和倒挡惰轮轴6之间传递动力。

[0212] 第1动力传递机构12包括:第1倒挡动力传递构件14;以及第1动力传递构件16,其能够在电动机旋转轴41和第1倒挡动力传递构件14之间传递动力。

[0213] 第2动力传递机构13包括:第2倒挡动力传递构件15;以及第2动力传递构件17,其能够在电动机旋转轴41和第2倒挡动力传递构件15之间传递动力。

[0214] 轮毂套47能够将第1动力传递构件16与电动机旋转轴41连接或断开,并且能够将第2动力传递构件17与电动机旋转轴41连接或断开。

[0215] 由此,能够在第1动力传递机构12和第2动力传递机构13的一部分中使用用于车辆后退的既存的倒挡惰轮轴6、第1倒挡动力传递构件14以及第2倒挡动力传递构件15。

[0216] 因此,无需使既存的变速器的构成较大变更,就能够应用于混合动力车辆100,能够防止混合动力车辆100的制造成本增大。

[0217] 另外,根据本实施例的自动变速器1,第1倒挡动力传递构件14包括:设于输入轴4的倒挡驱动齿轮4R、设于倒挡惰轮轴6并与倒挡驱动齿轮4R啮合的倒挡惰轮从动齿轮6A。

[0218] 第2倒挡动力传递构件15包括与倒挡惰轮驱动齿轮6B啮合的倒挡从动齿轮5R。

[0219] 第1动力传递构件16包括:电动机旋转轴43,其设置为与输入轴4和中间轴5平行;电动机驱动齿轮42,其设于电动机旋转轴41;电动机从动齿轮44,其设于电动机旋转轴43,与电动机驱动齿轮42啮合;以及输入轴侧齿轮45,其设于电动机旋转轴43,与倒挡惰轮从动齿轮6A啮合。

[0220] 第2动力传递构件17包括:电动机旋转轴43和电动机从动齿轮44;以及中间轴侧齿轮46,其设于电动机旋转轴43,与倒挡从动齿轮5R啮合。

[0221] 输入轴4和中间轴5设置在差动装置50与倒挡惰轮轴6之间,电动机旋转轴43设置在中间轴5和倒挡惰轮轴6的下方。而且,电动机旋转轴41设置成与电动机旋转轴43相比远离差动装置50。

[0222] 这样,能够提高电动发电机40的设置自由度。具体地,输入轴4和中间轴5由于具有变速机构11,因此在轴线方向上形成得较长,而且设置在差动装置50的附近。由此,在输入轴4和中间轴5的附近难以确保设置电动发电机40的空间。

[0223] 因此,本实施例的自动变速器1将电动机旋转轴41相对于电动机旋转轴43与差动装置50分开设置,将电动机旋转轴41与输入轴4通过输入轴侧齿轮45、倒挡惰轮从动齿轮6A以及倒挡驱动齿轮4R连接。而且,将电动机旋转轴41与中间轴5通过中间轴侧齿轮46和倒挡从动齿轮5R连接。

[0224] 由此,与将电动发电机40设置在差动装置50的周边的情况相比,电动发电机40的设置自由度提高,而且即使将电动机旋转轴41相对于电动机旋转轴43与差动装置50分开设置,也能够电动发电机40与输入轴4及中间轴5之间可靠地传递动力。

[0225] 另外,通过调整输入轴侧齿轮45、倒挡惰轮从动齿轮6A以及倒挡驱动齿轮4R与中间轴侧齿轮46、倒挡惰轮驱动齿轮6B以及倒挡从动齿轮5R各自的直径,能够增大电动发电机40与输入轴4及中间轴5之间的减速比。

[0226] 另外,根据具备本实施例的自动变速器1的车辆100,ECU20在发动机60的运转停止并且进行由电动发电机40驱动的电动机行驶时,在电动发电机40请求的请求转矩或者请求转速未达到规定值时,通过轮毂套47连接电动机旋转轴41和第2动力传递机构13(参照图8)。

[0227] 由此,能够将电动发电机40和差动装置50不通过变速机构11且通过由齿轮组合而成的简单构成的第2动力传递机构13连结。因此,能够提高从电动发电机40对驱动轮传递动

力的动力传递效率,能够减少电动发电机40的消耗电力。

[0228] 另外,根据具备本实施例的自动变速器1的车辆100,ECU20在发动机60的运转停止并且进行由电动发电机40驱动的电驱动行驶时,在电动发电机40请求的请求转矩或者请求转速为规定值以上时,通过轮毂套47连接电动机旋转轴41和第1动力传递机构12。

[0229] 由此,在利用经过第2动力传递机构13的动力传递路径无法满足电动发电机40的请求转矩或请求转速的情况下,能够使从第1动力传递机构12通过变速机构11向差动装置50传递动力的路径成立。

[0230] 因此,能够利用变速机构11增大电动发电机40的转矩,或者使电动发电机40的转速增速后传递到左右的驱动轮。因此,能够扩大能进行EV行驶的范围。

[0231] 另外,根据具备本实施例的自动变速器1的车辆100,ECU20在发动机60的运转停止并且进行由电动发电机40驱动的电驱动行驶、或者进行以发动机60和电动发电机40为驱动源的HEV行驶时,通过轮毂套47连接电动机旋转轴41和第1动力传递机构12。

[0232] 由此,在EV行驶、HVE行驶时,能够在电动发电机40与发动机60之间进行不通过变速机构11的动力的传递(参照图8、图12)。因此,能够提高从电动发电机40到驱动轮的动力传递效率。

[0233] 另外,在通过发动机60使电动发电机40旋转进行发电时或者通过电动发电机40使发动机60启动的启动时,利用轮毂套47连接电动机旋转轴41和第2动力传递机构13。

[0234] 由此,在通过发动机60使电动发电机40旋转进行发电时、通过电动发电机40使发动机60启动的启动时,能够在电动发电机40和左右的驱动轮之间进行不通过变速机构11的动力的传递(参照图6、图10)。因此,能够提高从电动发电机40到驱动轮的动力传递效率。

[0235] 根据本实施例的自动变速器1,第1动力传递机构12和第2动力传递机构13包括将齿轮组合而成的传递机构,但是不限于此。例如既可以通过链条或带将输入轴4和电动发电机40连结,也可以通过链条或带将中间轴5和电动发电机40连结,且不限于此。

[0236] 另外,本实施例的动力传递装置应用于AMT,但是不限于此,既可以应用于MT,也可以应用于使用了转矩转换器和行星齿轮的有级或无级变速器。

[0237] 另外,本实施例的自动变速器1将倒挡驱动齿轮4R和倒挡惰轮从动齿轮6A用作第1动力传递机构,但不限于此。

[0238] 例如,也可以将倒挡驱动齿轮4R和倒挡惰轮从动齿轮6A以外的独立的独立齿轮设置在输入轴4,使该独立齿轮与输入轴侧齿轮45啮合。

[0239] 这样,能够提高第1动力传递机构的设计和配置的自由度。而且,若使输入轴侧齿轮45与该独立齿轮啮合,则能够避免成为如上所述倒挡驱动齿轮4R、倒挡惰轮从动齿轮6A以及输入轴侧齿轮45这3个并排连接的3级齿轮结构,能够减小齿轮的碰齿声。

[0240] 另外,在本实施例的自动变速器1中,将中间轴侧齿轮46连接到倒挡从动齿轮5R,但也可以取而代之,如图16所示,使中间轴侧齿轮46与差动装置50的末端从动齿轮51啮合。

[0241] 而且,根据本实施例的自动变速器1,从增大电动发电机40的减速比的观点出发,将电动发电机40通过电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42以及电动机从动齿轮44连结到电动机旋转轴43,但不限于此。

[0242] 例如也可以取消电动机旋转轴41、电动机驱动齿轮42以及电动机从动齿轮44而将电动发电机40与电动机旋转轴43连结。

[0243] 虽然公开了本发明的实施例,但是显然本领域技术人员能够不脱离本发明的范围地加以变更。意图将所有的这种修改和等价物包含于权利要求书中。

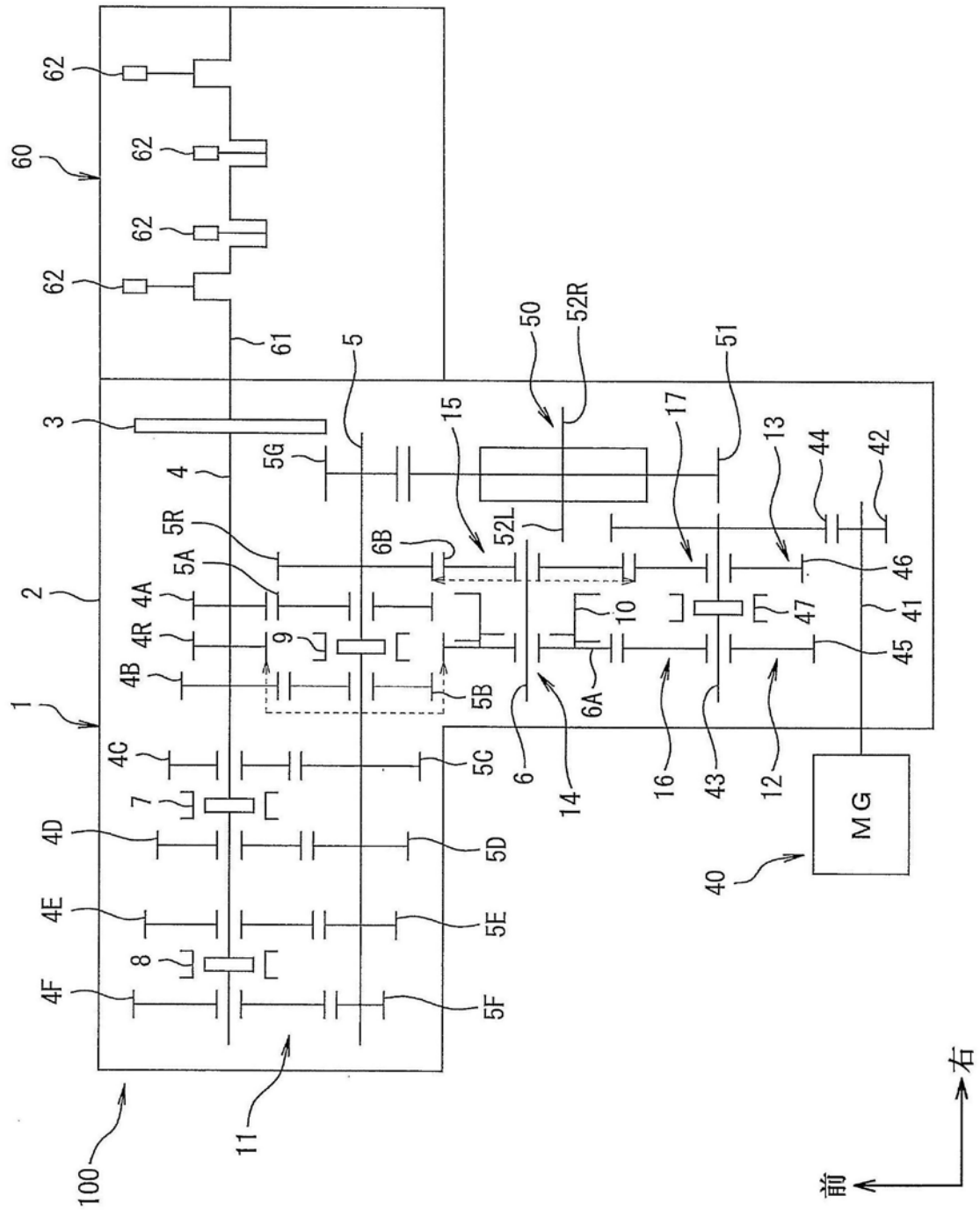


图1

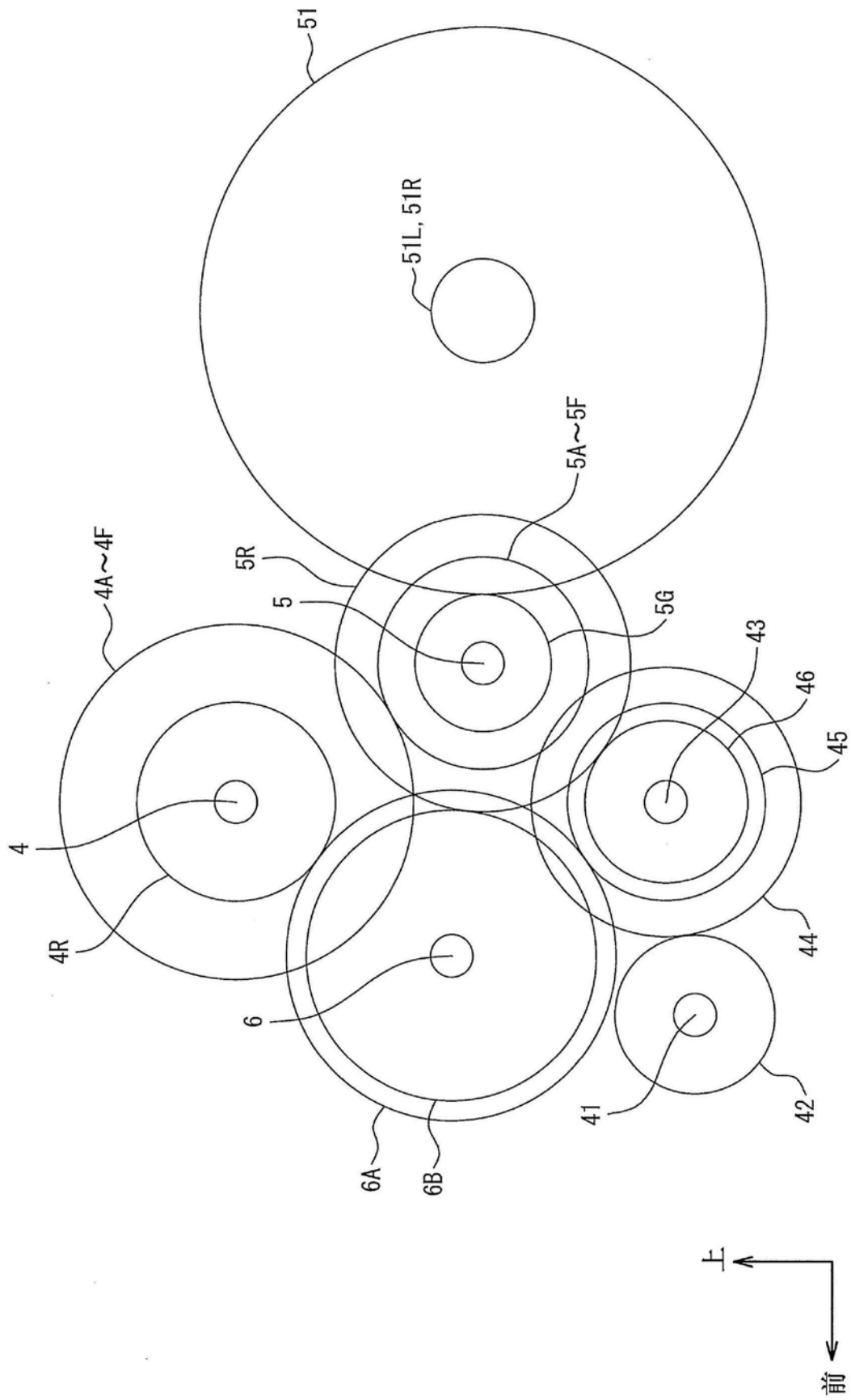


图2

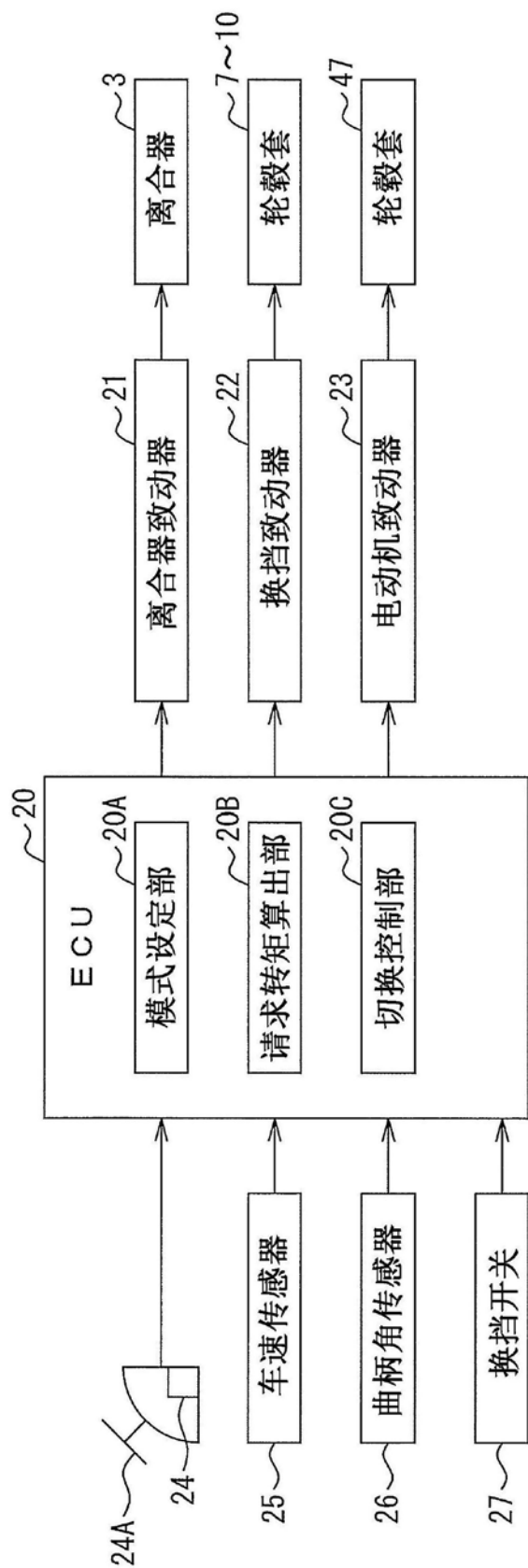


图3

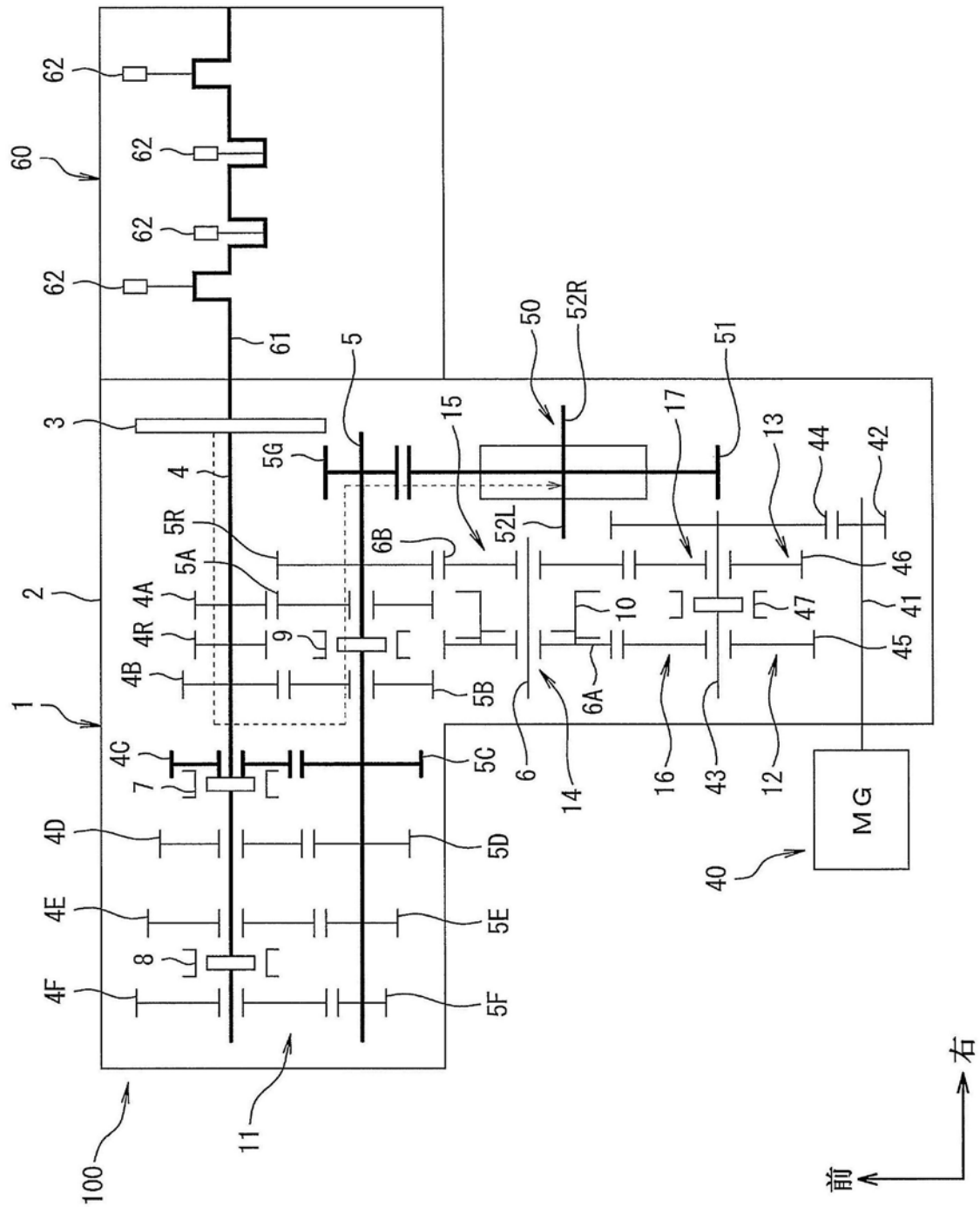


图4

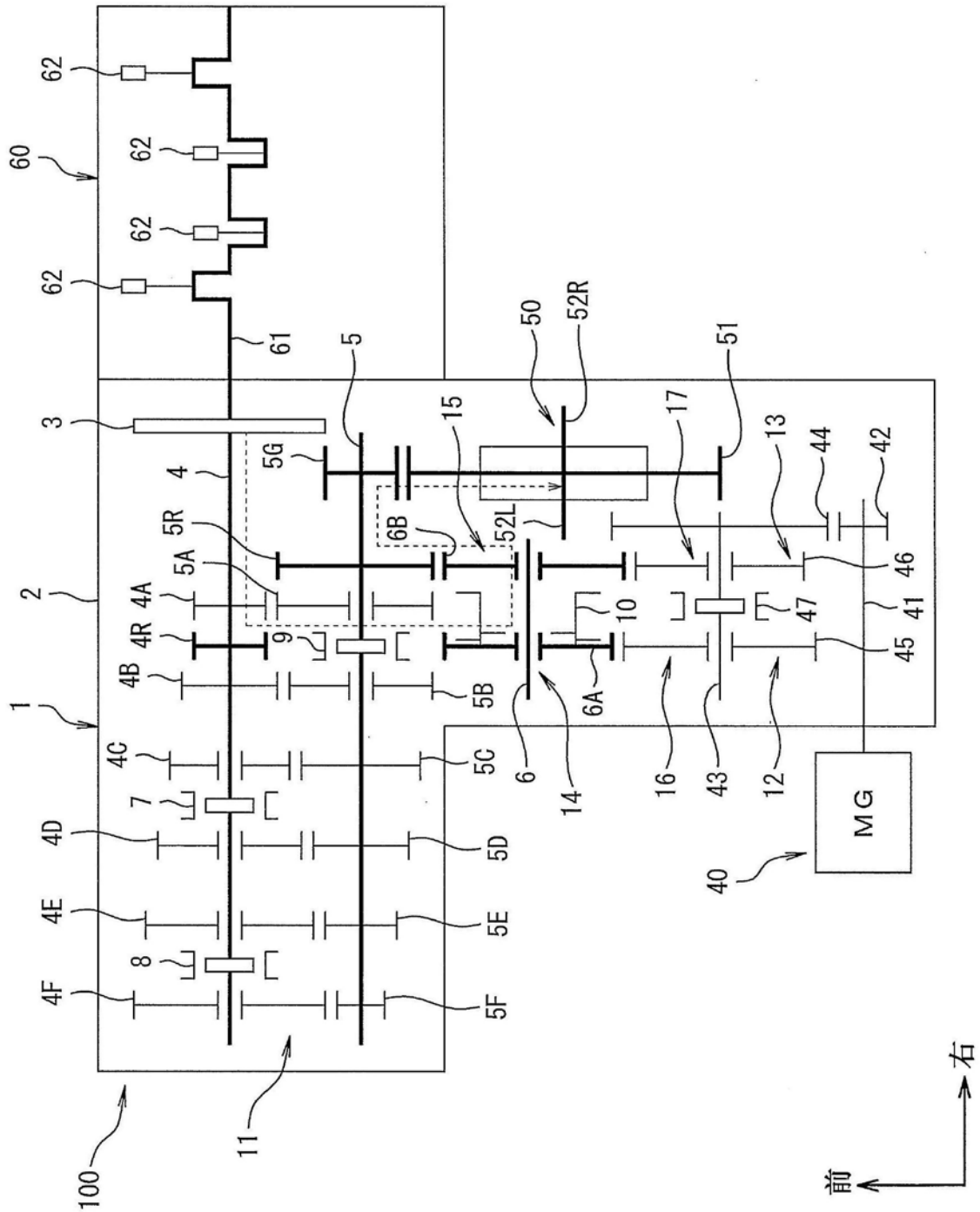


图5

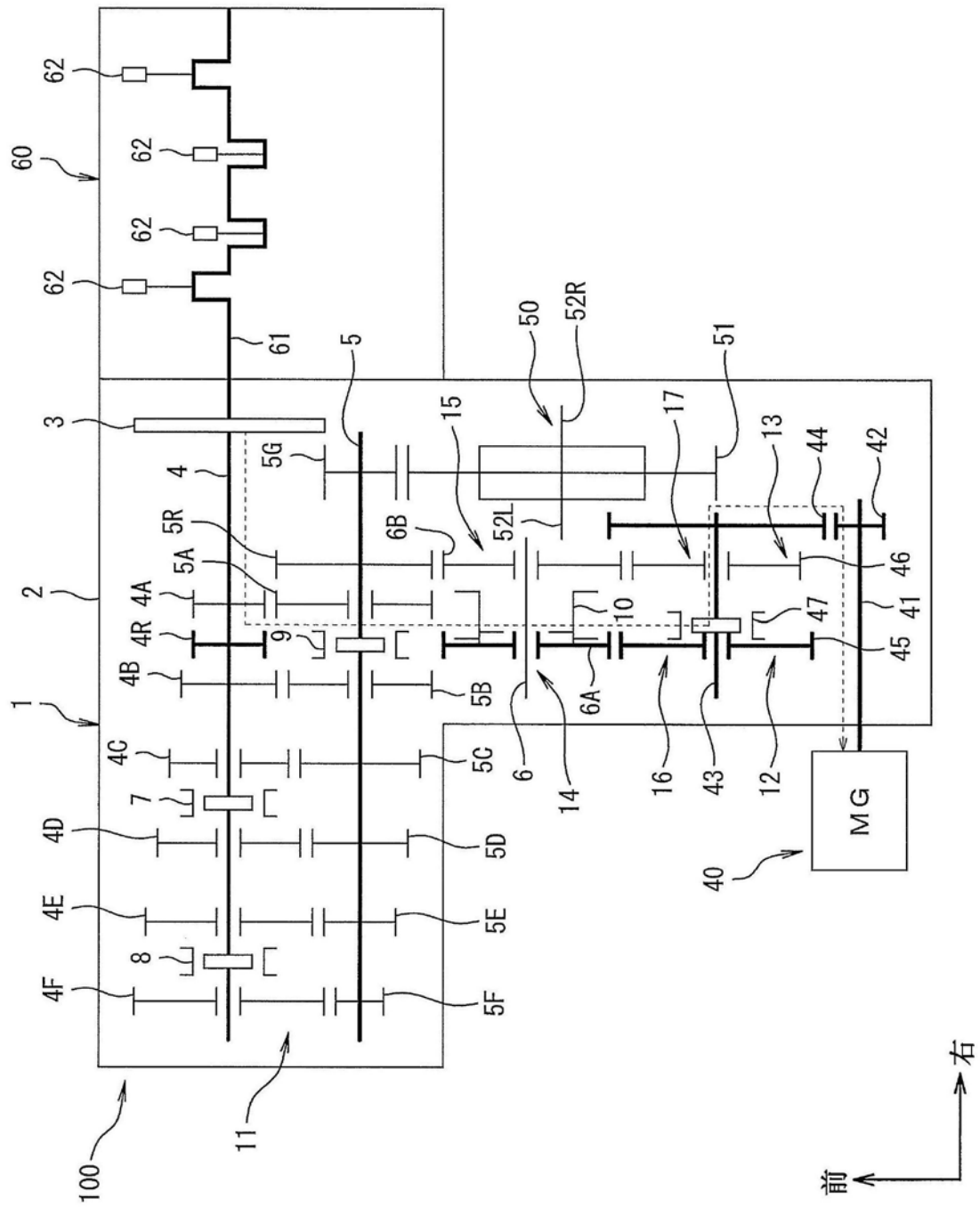


图6

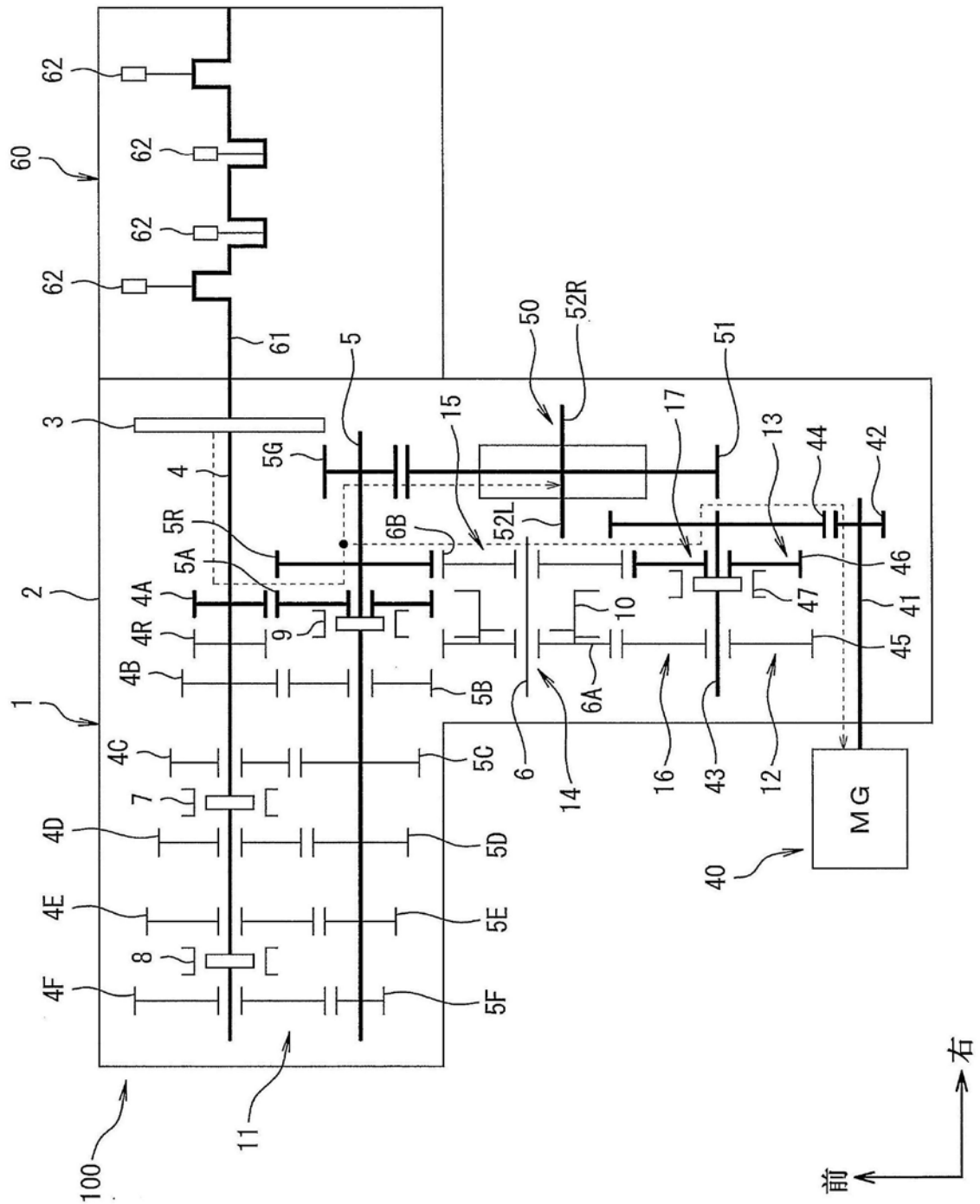


图7

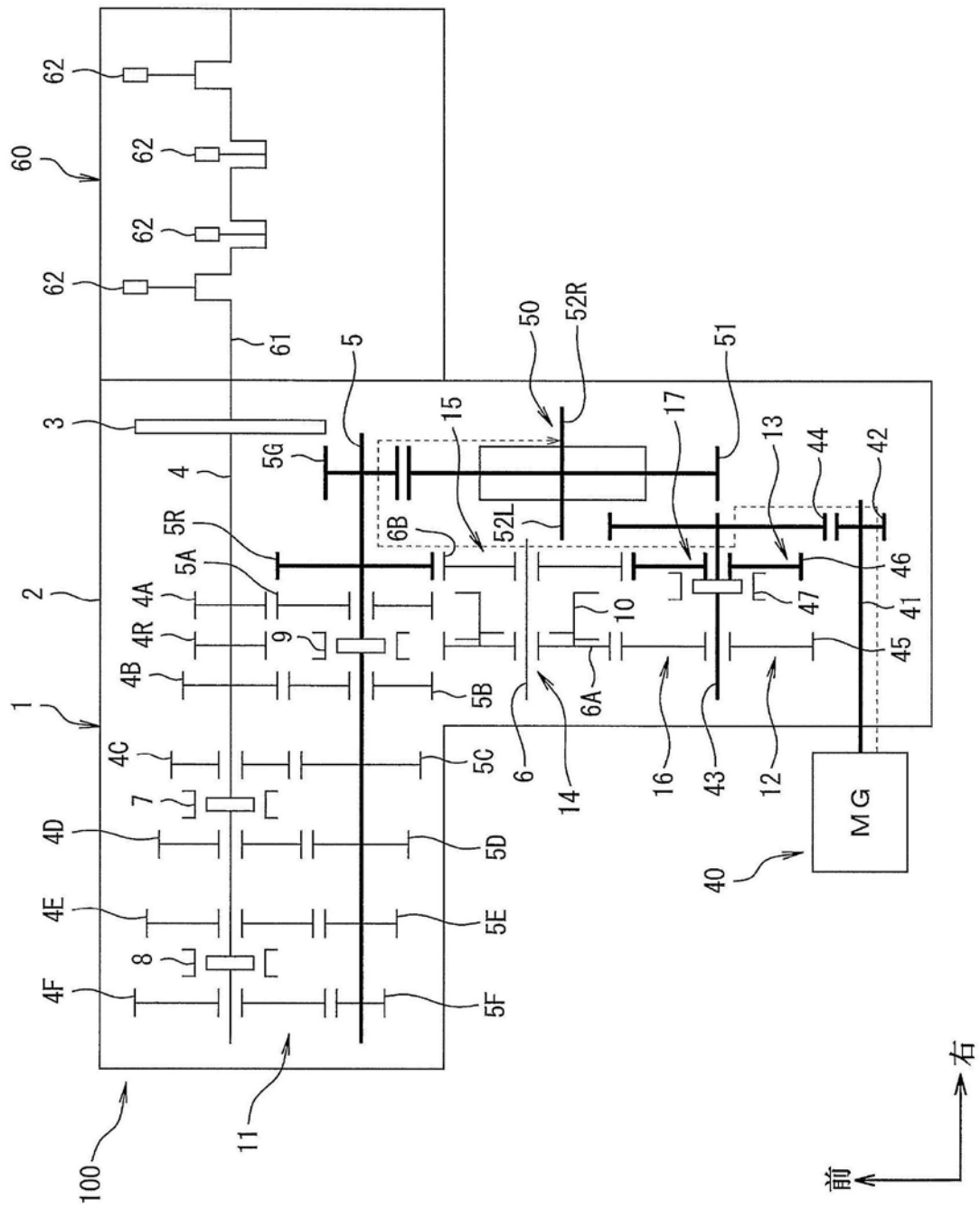


图8

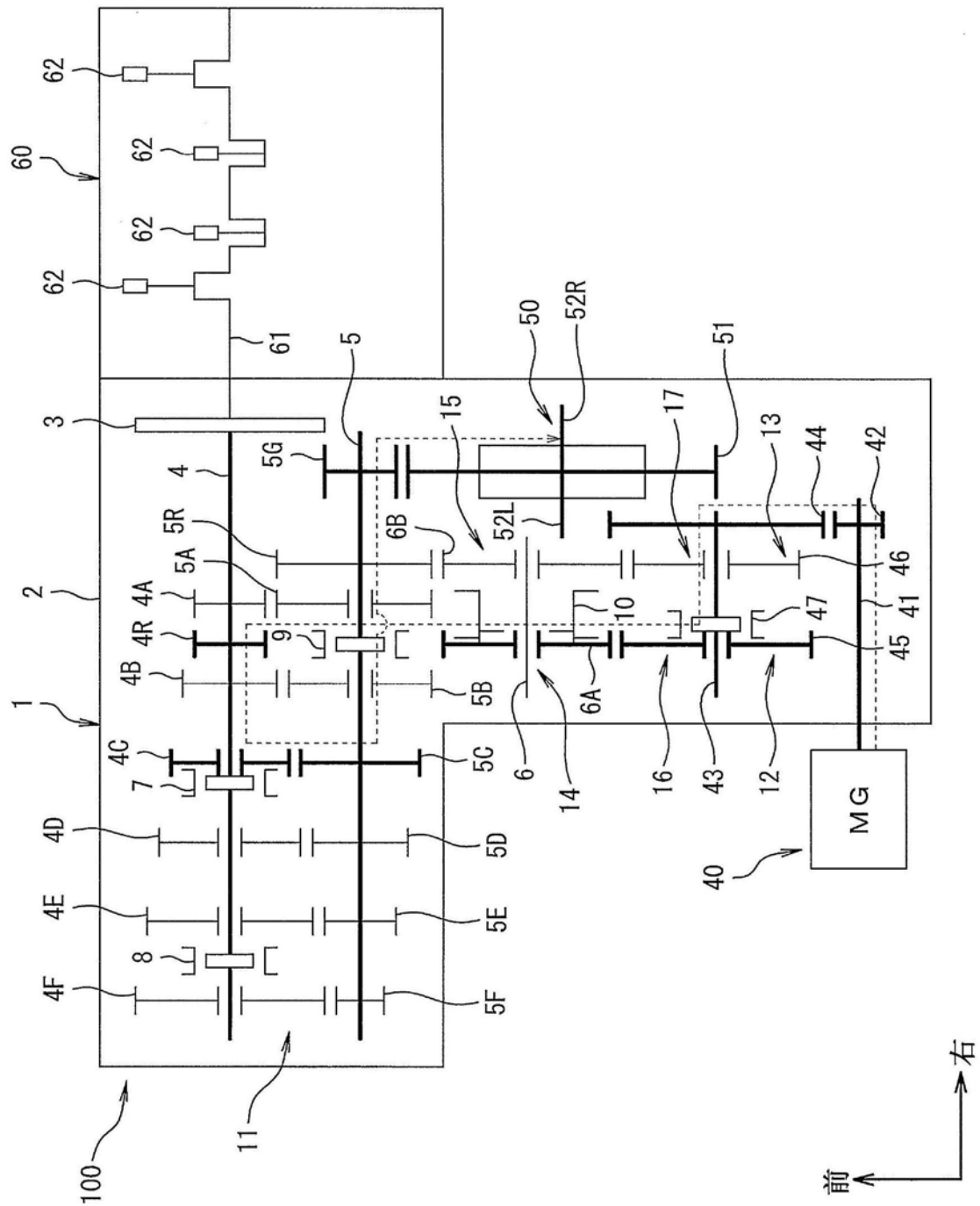


图9

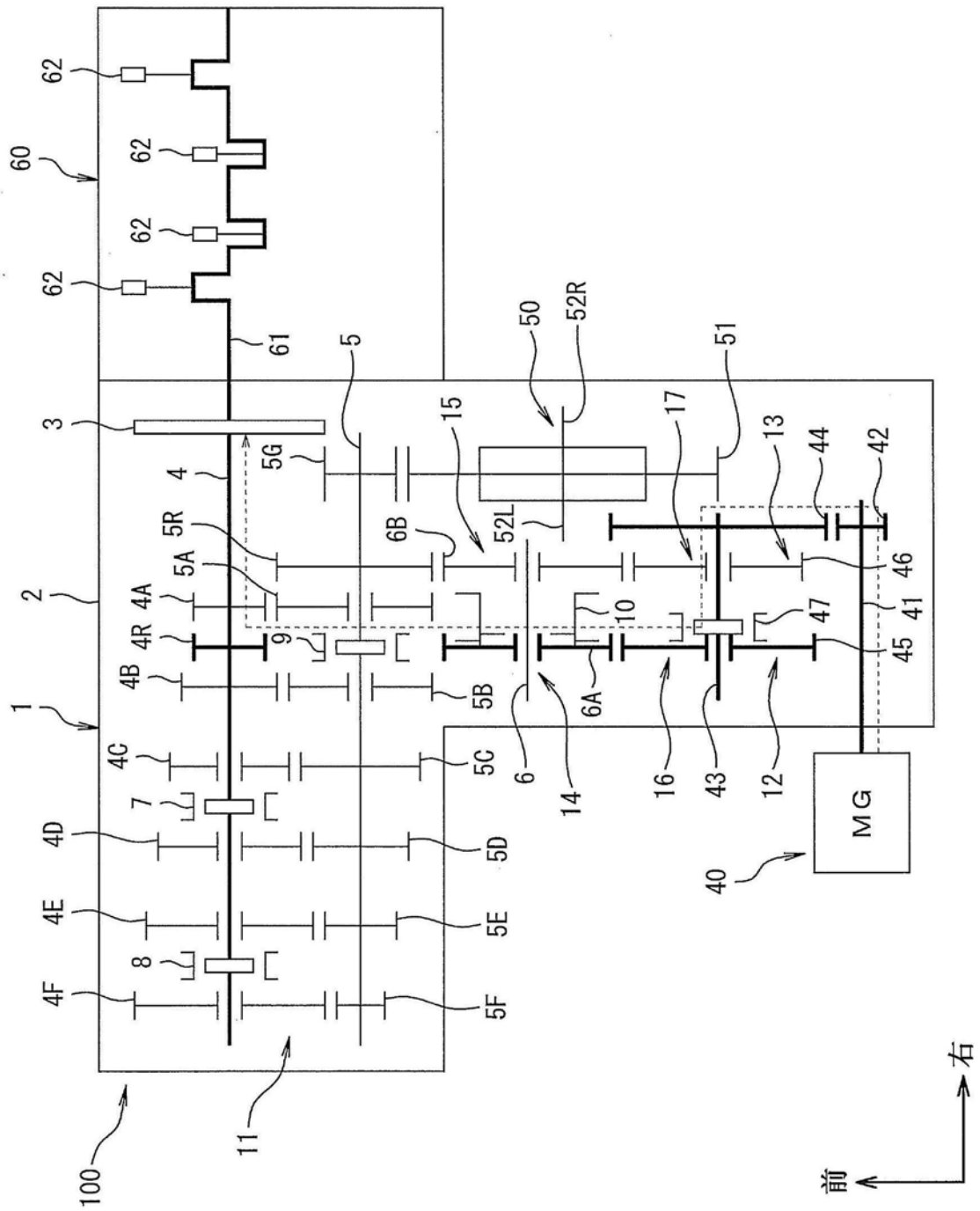


图10

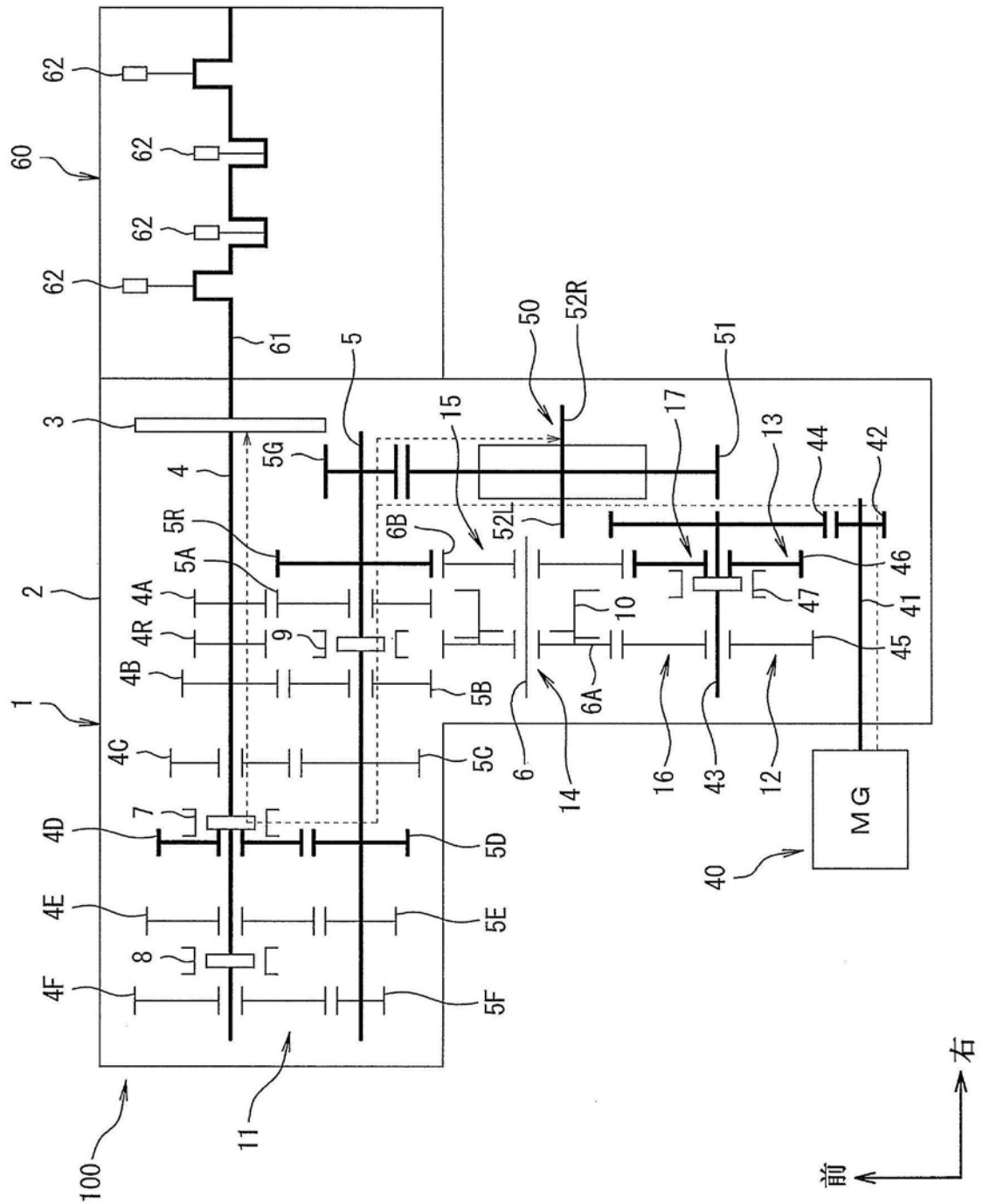


图11

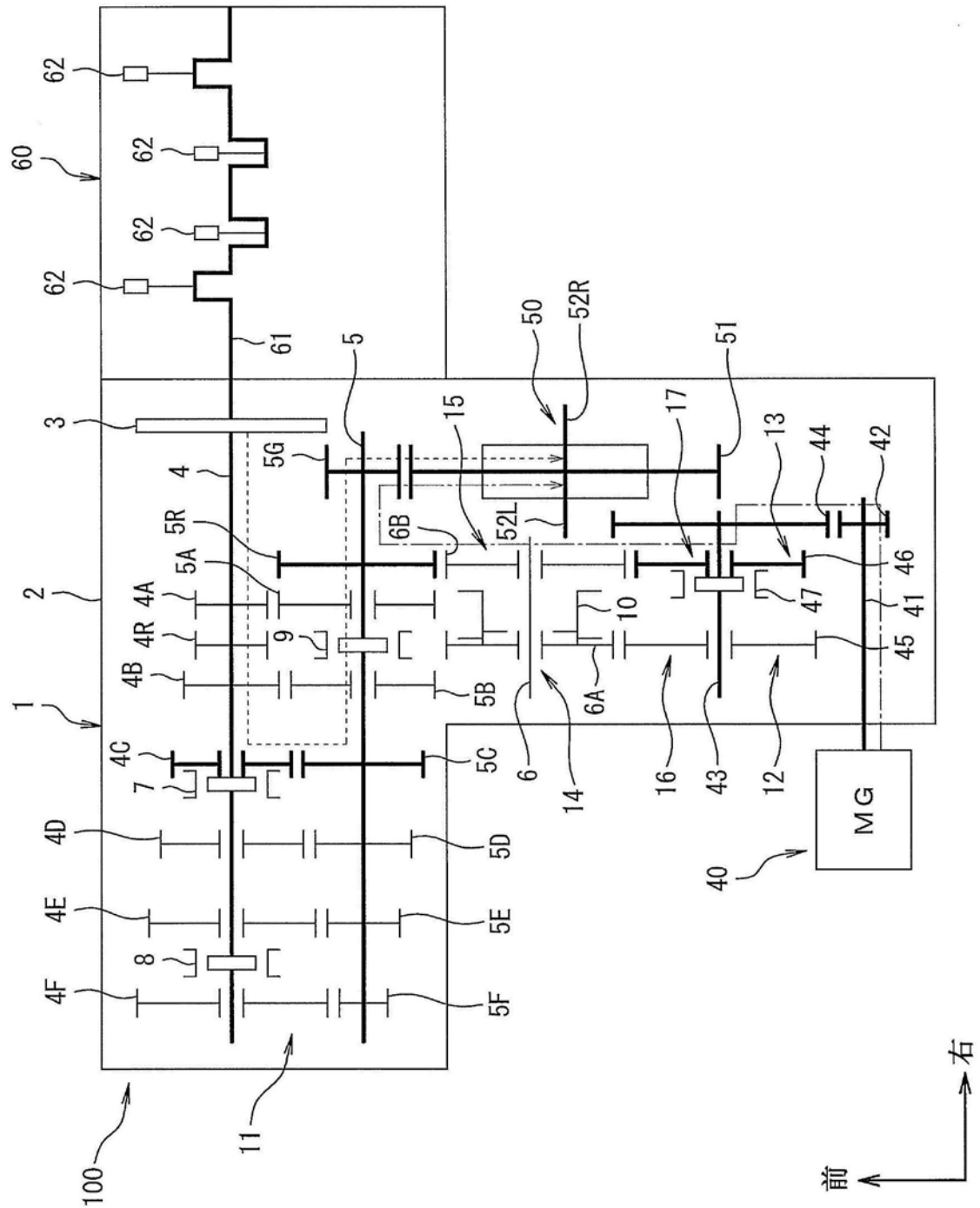


图12

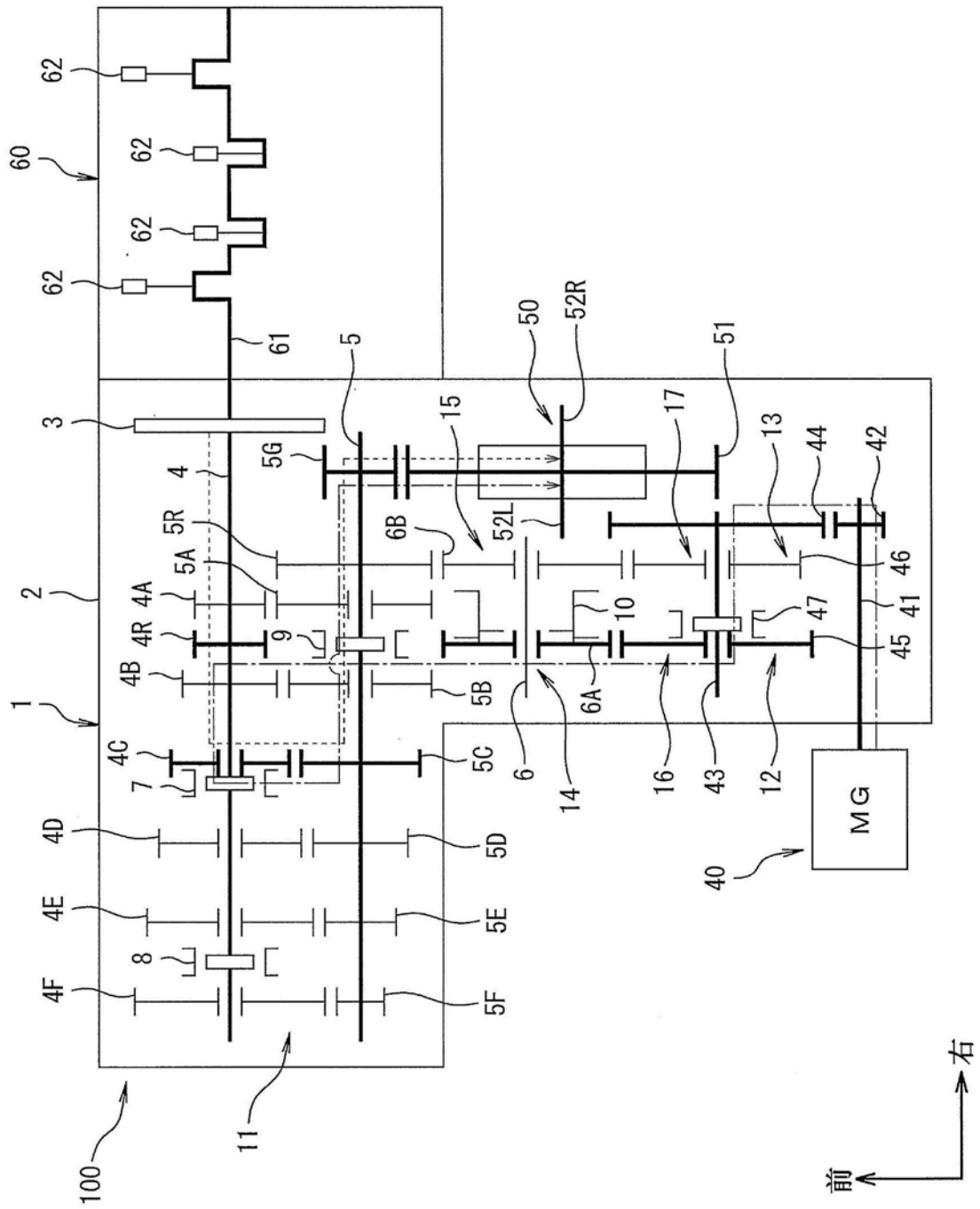


图13

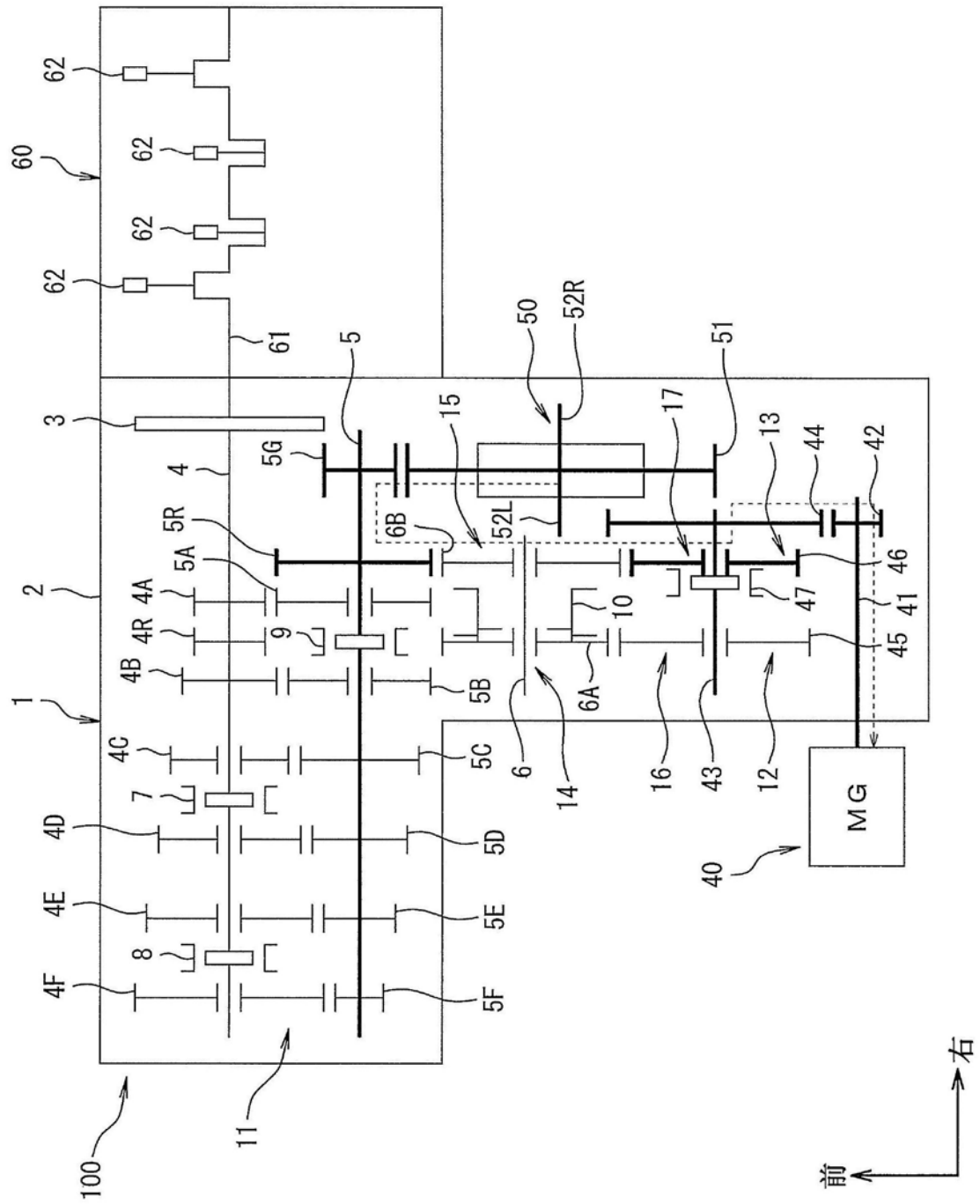


图14

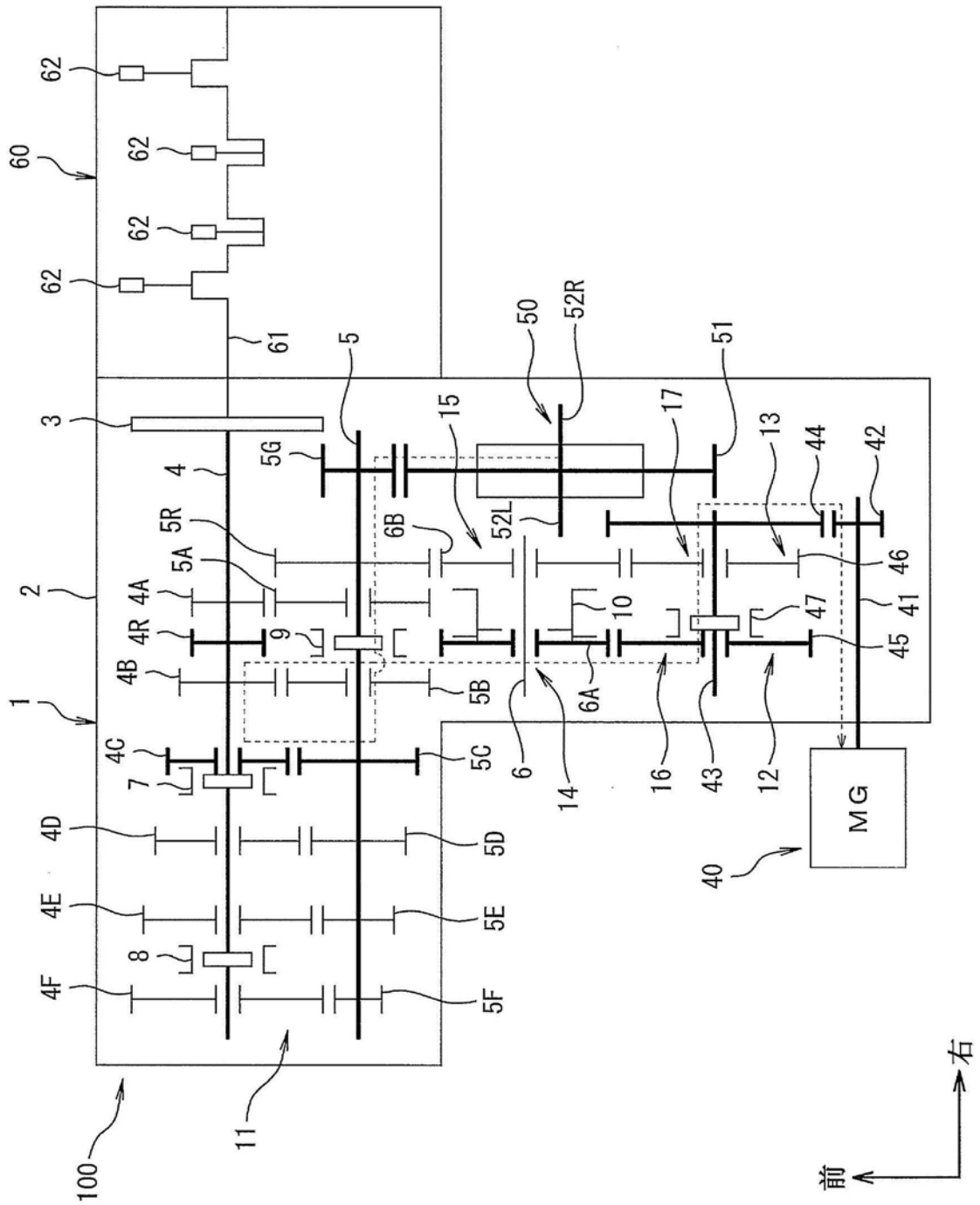


图15

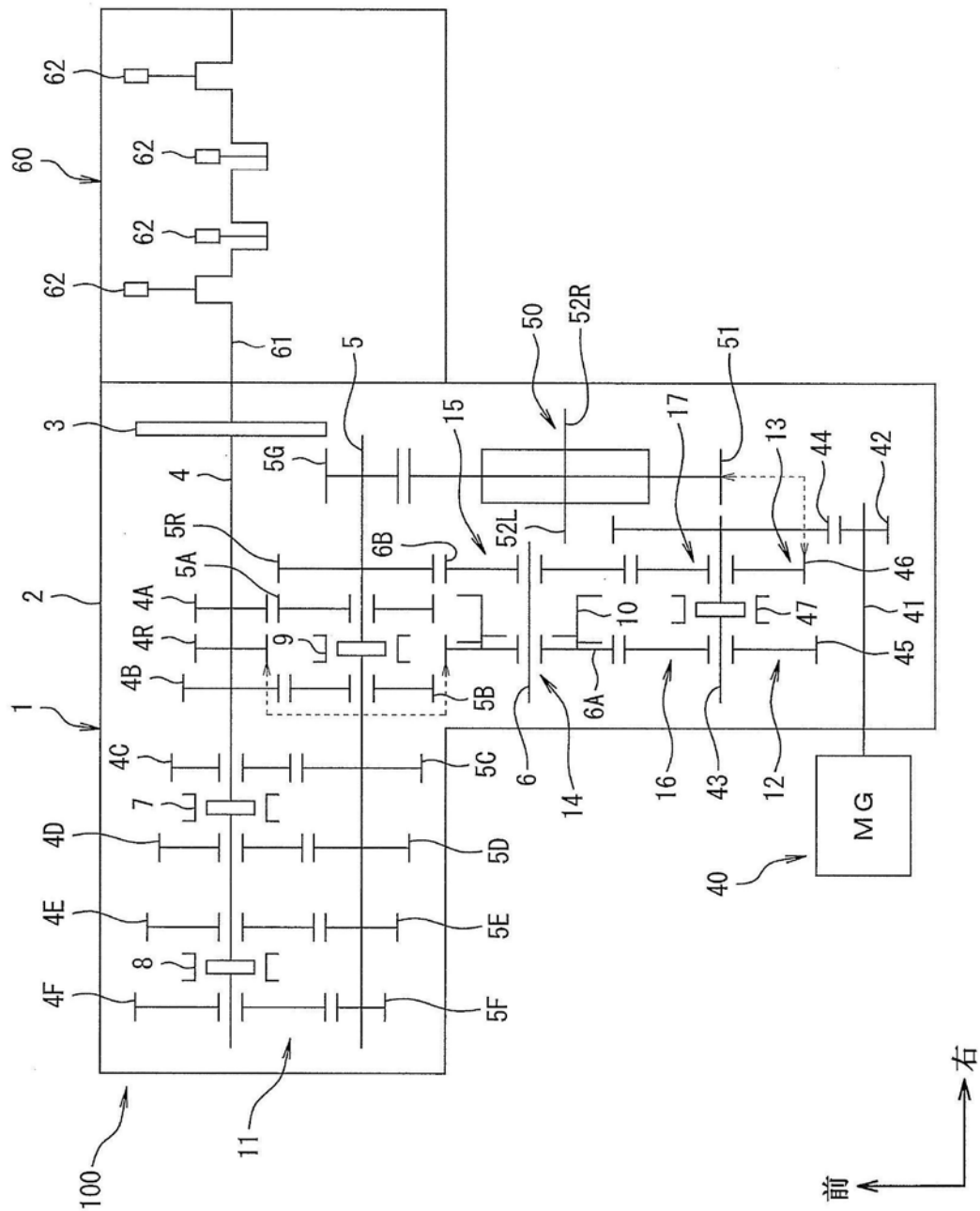


图16